Technical and Bibliographic Notes / Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming, are checked below.

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- [x] Coloured covers/ Couverture de couleur
- [ ] Covers damaged/ Couverture endommagée
- [ ] Covers restored and/or laminated/ Couverture restaurée et/ou pelliculée
- [ ] Cover title missing/ Le titre de couverture manque
- [ ] Coloured maps/ Cartes géographiques en couleur
- [ ] Coloured ink (i.e. other than blue or black)/ Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- [ ] Coloured plates and/or illustrations/ Planches et/ou illustrations en couleur
- [ ] Bound with other material/ Relié avec d'autres documents
- [ ] Tight binding may cause shadows or distortion along interior margin/ La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la distorsion le long de la marge intérieure
- [ ] Blank leaves added during restoration may appear within the text. Whenever possible, these have been omitted from filming/ Il se peut que certaines pages blanches ajoutées lors d'une restauration apparaissent dans le texte, mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont pas été filmées.

- [ ] Coloured pages/ Pages de couleur
- [ ] Pages damaged/ Pages endommagées
- [ ] Pages restored and/or laminated/ Pages restaurées et/ou pelliculées
- [x] Pages discoloured, stained or foxed/ Pages décolorées, tachetées ou piquées
- [ ] Pages detached/ Pages détachées
- [x] Showthrough/ Transparence
- [ ] Quality of print varies/ Qualité inégale de l'impression
- [ ] Continuous pagination/ Pagination continue
- [x] Includes index(es)/ Comprend un (des) index

Title on header taken from:/ Le titre de l'en-tête provient:

- [ ] Title page of issue/ Page de titre de la livraison
- [ ] Caption of issue/ Titre de départ de la livraison
- [ ] Masthead/ Générique (périodiques) de la livraison

- [ ] Additional comments:/ Commentaires supplémentaires:

This item is filmed at the reduction ratio checked below/
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

10X	12X	14X	16X	18X	20X	22X	24X	26X	28X	30X	32X
							✓				

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; R. G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

MÉMOIRE 43

No 36, Série géologique,

Montagnes de St. Hilaire (Belœil) et de Rougemont (Québec)

PAR

J. J. O'Neill



OTTAWA

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

1915

No 1312

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; R. G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

MÉMOIRE 43

No 36, SÉRIE GÉOLOGIQUE,

Montagnes de St. Hilaire (Belœil) et de Rougemont (Québec)

PAR
J. J. O'Neill





OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1915

No 1312

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE I

CHAPITRE II

CHAPITRE III

CHAPITRE. IV

CHAPITRE V

CHAPITRE VI

ILLUSTRATIONS.

AVIS.

Ce mémoire a été publié primitivement en anglais dans l'année 1914.

MINISTÈRE DES MINES.

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; A. P. LOW, SOUS-MINISTRE.

Commission géologique.

R. B. BROCK, DIRECTEUR.

MONTAGNES DE ST. HILAIRE (BELŒIL) ET DE ROUGEMONT, QUÉBEC.

CHAPITRE I

LES COLLINES "MONTÉRÉGIENNES".

INTRODUCTION

A partir du Mont Royal à Montréal se dresse très visiblement une série de huit collines isolées sur les plaines environnantes du St. Laurent, qui s'orientent à travers la province de Québec dans une direction générale un peu sud-est. Six de ces collines sont à une distance d'environ 10 milles l'une de l'autre et se présentent dans l'ordre suivant de l'ouest à l'est: Mont-Royal, Montarville ou St. Bruno, St. Hilaire (Belœil), Rougemont, Yamaska et Shefford. Mont Johnson est à neuf milles au sud-est de Rougement et Brôme est à 2½ milles au sud de Shefford. Ces huit collines forment la province pétrographique appelée par le Dr. Adams[1] "Les Collines Montérégiennes."

L'enquête, dont ce rapport est le résultat a été faite pendant l'été de 1912 dans le but d'étudier les montagnes St. Hilaire (Belœil) et Rougemont et de compléter ainsi l'étude détaillée de la province pétrographique des collines Montérégiennes. On se servit, comme base pour la géologie d'une carte topographique récemment publiée par le ministère de la Milice et de la Défense et les travaux furent exécutés par la Commission seule, à l'exception de l'aide temporaire pour le levé des contacts et le sautage pour obtenir des matériaux frais. Dans le levé on s'est servi de la méthode au compas et par cheminement pour localiser les points individuels que l'on vérifia au moyen des déterminations aneroïdes; on s'est servi d'un télémètre dans le levé des contacts.

---

[1] Les Collines Monterégiennes: Une Province Canadienne Pétrographique Jour, Géolo. XIème Vol. No 4, Avril-Mai 1903.

L'auteur est profondément reconnaissant au professeur L. V. Pirsson pour son aide et ses critiques dans la préparation de la section pétrographique de ce rapport et au professeur Charles Schuchert pour son aide dans le travail de stratographie; il doit également des remerciements au professeur Isiah Bowman pour sa critique de la physiographie et au professeur Joseph Barrell pour ses opinions relatives à la géologie de structure.

Les plaines du St. Laurent s'étendent dans la province de Québec entre les montagnes Appalachians au sud-est et le plateau des Laurentides au nord-ouest. Cette plaine intermédiaire est le produit final de l'érosion Tertaire sur les couches molles de l'âge Palaézoïque. La portion ouest de cette partie de bas-fonds se développe sur des couches presqu'horizontales et est séparée de la partie est par une fissure connue sous le nom de fissure "St-Laurent-Champlain" ou ligne de fissure "Logan" de Schuchert. Cela représente un renversement provenant du sud est et les couches à l'est se trouvent placées sur le bord avec une profonde inclinaison vers le sud-est.

A travers ces bas-fonds, sur une ligne un peu au sud-est, s'étend une série de dix collines isolées qui s'élèvent brusquement des plaines et qui sont espacées à des intervalles plus ou moins réguliers, formant un pont du plateau des Laurentides aux montagnes Appalachians. Les deux plus à l'est de cette série sont des parties détachées des Pré-Cambrien et ne se rapportent pas aux huit autres; les dernières se rapportent de près les unes aux autres tant par l'âge que par la composition fortement sodée des roches ignées d'intrusion formant les portions centrales des collines, ce qui fait qu'elles ont été appelées collines Montérégian et qu'elles forment une province pétrographique distincte tel que démontré par le Dr. Adams. De l'ouest à l'est, ces montagnes sont: Mont-Royal, St. Bruno, Johnson, St. Hilaire, Beloeil, Rougemont, Yamaska, Shefford, et Brôme. Certaines d'entre elles ont été décrites comme des cols volcaniques typiques et comme étant d'origine laccolithique; le présent document donne une description détaillée de St. Hilaire (Belœil) et Rouge-

[1] Paléogéographie de l'Amérique du Nord, Bull. Comm. Géo. d'Ame. XXème Vol. 1910, p. 427-606.

ment ainsi qu'un résumé des autres occurences à titre de référence et de comparaison.

MONT-ROYAL.

Le Mont Royal est le plus occidental des Montérégiennes; il a une superficie d'environ 2 milles carrés et une altitude réelle de 769 pieds. Il se compose de trois collines principales, reliées par trois chaines qui se sont plus ou moins affaissées et qui entourent un large bassin, relativement plat. La masse ignée de la montagne est le produit de deux intrusions principales, la première d'essexite, composée de "labradorite, d'augite violet-rougeâtre, d'actinote brune et de mica brun," tandis que l'olivine, la titanite, l'apatite et autres accessoires sont souvent présents; "la néphélite n'est présente qu'en petite quantité et à l'occasion on peut découvrir de l'haüyne. "La seconde intrusion s'est produite sur le côté nord de la masse d'essexite, là où un amas de néphélite syénite coupe l'essexite et s'y répand par branches; le contact est bien en vue aux carrières Corporation. Cette roche "est essentiellement composée d'orthoclase, de néphélite et d'actinote verte avec de petites quantités de plagioclase, de pyroxène, de grenat, de nosean et d'autres minéraux accessoires," Le Dr. Harrington y a également trouvé de la sodalite en certains endroits.[1]

Ces principales intrusions furent suivies de la formation de grandes masses de brèche en feuilles et de failles qui s'introduisirent dans les sédiments entourant le centre igné de la montagne et au moyen d'une série complémentaire de failles de la série bostonite-tinguaite-monchitique, coupant toutes les roches plus jeunes et chacune d'elles. Dans l'excavation creusée pour le réservoir de Montréal rue McTavish le Dr. Harrington put déterminer cinq séries distinctes de failles et reconnaitre leur ordre relatif d'intrusion. Il y a également une faille d'alnoïte[2] que l'on a trouvé à Ste. Anne de Bellevue "qui se rapporte probablement à l'intrusion de Mont-Royal." Robert

[1] Drs. Harrington et Adams, tel qu'enregistré dans le Rap. An. Com. géo. Can. VIIème Vol. Pt. J.

[2] Adams, F. D., Dr., Am. Jour. Sci. 3ème. Ser. XLIII, pp. 269-279.

Harvie[1] a fait une enquête sur les brèches de Mont-Royal et trouvent qu'elles ont une origine d'intrusion; elles contiennent des fragments de toutes les formations locales du Potsdam à l'Oriskany et sont bien en vue à certains endroits, peut-être mieux que partout, sur l'île Ste. Hélène. L'action rotative qui a amené dans cette brèche des fragments de roche de couches si grandement différentes (Oriskany à Potsdam) suggèrent que le passage de magma s'étendait jusqu'à la surface.

A propos de l'origine du Mont-Royal, le Dr. Adams dit:[2] "Dans un récent document de Buchan (Can. Rec. Sci., VIIIème Vol. 1901, p. 321), l'idée a été exprimée que le Mont-Royal représente les restes d'un laccolithe dénudé par ce fait que sur un côté de la montagne, vers le sommet, se trouve une masse isolée, à plat, de pierre calcaire Paléozoïque modifié partie, évidemment, des couches sédimentaires de la plaine sur laquelle s'élève la montagne. Cela seulement, n'est pas suffisant pour établir une origine laccolithique et en opposition à une telle explication se présente le fait que là où les couches de la plaine sont visibles en beaucoup d'endroits le long du contact immédiat avec l'intrusion, spécialement sur les cotés est et nord de la montagne, ils aboutissent aux roches d'intrusion et sont coupées par elles au lieu d'être soulevées vers le haut, le centre igné de la montagne s'élevant à pic comme un mur à travers le bord tronqué des couches."

Il semble qu'il subsiste encore du doute quant à l'origine de la montagne et pour la déterminer il est nécessaire de se livrer à un travail supplémentaire.

MONTAGNE DE ST. BRUNO.

Cette montagne a été décrite par John A. Dresser[3] comme étant probablement un laccolithe, mais l'évidence obtenue ne permet pas d'arriver à une décision définitive. Elle a une superficie de 2·83 milles carrés au dessus d'un contour de 300 pieds

[1] Proc. Roy. Soc., Can., 3ème Sér. IIIème Vol. Sec. 4. pp. 249-299, 1910.

[2] Les Collines Montérégiennes.—Une Province Canadienne Pétrographique Can. Jour. de Géolo. XIème Vol. No. 3, p. 253.

[3] Géologie de la Montagne de St. Bruno (Québec) Com. Géol. Can. Mémoire No [illegible], 1910.

avec un centre igné de 2·16 milles carrés. L'élévation maxima se présente dans la partie nord-est de la montagne et a une hauteur réelle de 715 pieds ou 620 pieds au-dessus de la plaine environnante. La surface est inégale, donnant un écoulement inégal et amenant la formation de trois petits lacs ayant des lits composés de matières glaciales et une profondeur maxima de 17·5 pieds. Il n'y a eu qu'une intrusion principale, un magma d'essexite composé de biotite en abondance, d'actinote et d'augite avec de la labradorite basique; on trouve à l'occasion de l'olivine en quantité considérable. Cette sorte de roche parait se transformer plutôt brusquement en une roche appelée umptekite qui occupe une superficie d'environ 500 pieds de long sur un peu moins de large; elle consiste de "orthoclase, plagioclase, microperthite, biotite et augite sans couleur. Elle a une structure granitique et une texture moyenne,"

MONT JOHNSON.

C'est la plus petite des collines Montérégiennes et elle est décrite par le Dr. F. D. Adams[1] comme un col ou tuyau volcanique typique. Elle est située à environ 9 milles de la montagne de Rougemont, un peu au sud-ouest; sa superficie, à l'intérieur du bord extérieur du col de silex corné, est approximativement de 0·77 milles carrés et la superficie du centre igné est de 0·423 milles carrés. La montagne s'élève à une hauteur réelle de 875 pieds ou d'environ 720 pieds au dessus de la plaine; son contour est presque circulaire. Il n'y a eu, dans ce cas, qu'une seule intrusion principale et elle montre une différentiation exceptionnellement parfaite avec des transitions plus ou moins abruptes à partir de la pulaskite aux bords jusqu'au centre d'essexite. La pulaskite, ou soda-syenite est faite de biotite, d'astinocte (pyroxène) de soda-orthoclase, de néphélite, de sodalite, d'apatite, de magnetite et de sphène "Elle a une structure absolument porphyritique, mais massive avec une prépondérance marquée de felspath. L'essexite contient les mêmes minéraux que la pulaskite, excepté qu'il y a très peu d'orthoclase présent

[1] Les Collines Monterégian: Une Province Canadianne Pétrographique. Jour. Géol. IIeme Vol., 1903, pp. 239-282.

et le plagioclase varie de la labradorite acide à l'oligiase quoique la plus grande partie soit de l'andesine; l'olivine est également présente en petite quantité. La partie centrale est formée de grains plus fins et est massive. La structure de coulée est bien marquée dans l'essexite mais plus particulièrement dans la zone de transition en pulaskite où les gros morceaux de feldspath sont très apparents. La face suit le contact le long du bord, en inclinaisons de couche et le plongeon est presque vertical montrant le mouvement ascendant du magma.

GISEMENT DE CHAMBLY.

"A Chambly, une masse de trachyte porphyrique a la forme d'un lit dans les couches de la formation de la Rivière Hudson (Richmond); et à environ mi-chemin sur le canal Chambly, on rencontre un trachyte semblable qui contient dans des cavités druiformes, des cristaux de quartz, de la pierre calcaire, de l'analcine et de la chabazite. La base de cette roche est de couleur paon pale et semble au premier abord être micacée, mais après examen plus sérieux, on s'apercoit qu'elle est entièrement felspathique; on ne trouve que rarement de petites portion menues de pirites et des grains de fer magnésifère tandis que de petits morceaux d'un minéral micacé vert foncé sont en grandes quantités; ils ont quelquefois un pouce de long et un quart de pouce d'épaisseur."[1]

MONT YAMASKA.

Cette montagne est située à environ un demi mille à l'est de la ligne de fissure St. Laurent et Champlain et l'on dit qu'elle est sur la ligne d'une fissure inférée, parallèle à la première et formant contact avec deux membres du groupe de Québec; le Silley à l'est est plus vieux que le Farnham à l'ouest. M. G. A. Young en a fait une étude approfondie et il est porté à croire que la montagne est située sur l'axe d'une anticline retournée et non sur une fissure.[2] Yamaska a un contour elliptique, l'axe

[1] Géologie du Canada, Logan, 1863, p. 657.

[2] Géologie et Pétrologie de la Montagne Yamaska; Rap. An. Com. Géo. Can. Vol. XVI, Pt. H. 1906, p. 31.

le plus long allant du nord-ouest au sud-est, et est borné par deux chaines principales extérieures qui s'étendent sur la longueur. La hauteur générale de ces chaines est d'environ 1,400 pieds et le pic le plus élevé est à 1,470 pieds au dessus du niveau de la mer Le bassin intérieur est à 950 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Le col sédimentaire est plus large sur les faces nord et sud, là ou il s'approche le plus près du sommet; sur les faces à l'est et à l'ouest, le contact est près du bas de la montagne. Le centre igné a une superficie de 3·1 milles carrés et son contour est très irrégulier. Il comprend trois sortes principales de roches: akerite, essexite et yamaskite, avec d'abruptes transitions, quoiqu'il n'y ait eu qu'une intrusion principale. Par suite du manque d'affleurements, on ne put établir la relation complète. L'akerite est une légère roche grise à grains moyens ou gros, dans laquelle la labradorite et le feldspath alkali sont en bien plus grande quantité que la diopside, la biotite et autres composés de moindre importance parmi lesquels on trouve une petite quantité de quartz. L'akerite semble être un aspect de la bordure. L'essexite est présente en trois variétés, divisées sur les bases de leurs différences de texture et se transforme en une roche extrêmement ferromagnésifère que l'on a appelée yamaskite. Cette roche est caractérisée par une grande quantité de pyroxène, d'actinote basaltique et d'ilmenite, avec environ 2 pour cent d'anorthite (à 15 pour cent de feldspath, la roche passe dans l'essexite). Les roches des dykes comprennent de la bostonite, de la camptonite, de la syénite-applite, de la néphélite-syénite et de la yamaskite et sont relativement abondantes près du bord de l'intrusion principale. L'ensemble des faits établis tend à amener la conclusion que cette montagne est un ancien col volcanique.

MONTAGNE DE SHEFFORD.

John A. Dresser décrit la montagne de Shefford comme une intrusion volcanique, ayant une superficie de moins de 8 milles carrés, et une altitude maxima de 1,500 à 1,700 pieds au dessus du niveau de la mer. Elle est le produit de trois intrusions

[1] Rapport sur la Géologie et la Pétrographie de la Montagne Shefford (Québec) Rap. An. Com. Géo. Can. Vol. XIII, 1902, Pt. L.

séparées; d'abord, une essexite normale, sans olivine, fit intrusion et fut suivie d'un magma nordmarkite composé principalement de microperthite grossièrement cristalline (albite-orthoclase) avec une petite quantité de minéraux ferromagnésifères, principalement de l'augite. En dernier lieu une masse de pulaskite fut jetée entre l'essexite et la nordmarkite. Elle diffère de la nordmarkite en ce qu'elle a une structure porphyritique et de l'actinote au lieu d'augite comme bisilicate caractéristique. On a là l'évidence d'une même structure lamellaire comme celle qui a été décrite pour Brôme.

MONTAGNE DE BRÔME

La montagne de Brôme est un laccolithe avec une superficie de 30 milles carrés et est la plus grande des Monterégians. Elle a une forme circulaire grossière et la partie centrale est un bassin presque à niveau, ayant 2 milles de large et 2·5 milles de long, avec une altitude réelle de 500 pieds, ou 50 pieds au-dessus du niveau du pays. Autour de ce bassin se trouve un rebord presque continu de collines qui sont de 600 à 1000 pieds plus élevées; le plus haut point de la montagne est ainsi situé à 1,500 pieds au-dessus de la mer. Dans ce cas il y a eu des intrusions volcaniques; la première fut un magma d'essexite avec environ 90 pour cent de plagioclase, variant de la labradorite à la bytownite avec un peu de néphélite; la seconde était composée de nordmarkite qui contient aussi environ 90 pour cent de feldspath, une croissance kriptoperthique d'albite et d'orthoclase; la troisième intrusion fut la plus petite et fut de la tanguaïte une roche porphyritique ayant une matrice verte et quelques phénocristaux d'une couleur gris-clair. Il y eut relativement peu de dykes à la suite de ces intrusions.

Les roches présentent une structure naissante et laminaire parallèle en direction avec la foliation des sédiments environnants, et on croit qu'elles se sont formées durant la dernière période du repliement des Apalaches. Cette montagne n'est qu'à 2 milles 5 au sud de Shefford et d'après la similitude dans l'ordre et la composition des intrusions, Dresser[1]

[1] Sommaire du Rapport sur la Géologie de la Montagne de Brôme, Québec, Dresser, J. A., Com. Géo. Can. Rap. An. Vol. XVI, Partie. G. 1906.

conclut que dans l'ensemble il semble probable que Brôme et Shefford ne sont que des parties d'un grand laccolithe et que la partie qui les relie n'est que légèrement recouvert par des sédiments Paléozoïques.

EASTMAN

M. John A. Dresser reconnut une Monterégienne en miniature au cours de travaux de recherche pendant l'été de 1910. Elle n'a que 200 pieds de diamètre, mais est distincte et représente le membre du groupe le plus connu à l'est. Elle est exposée dans une tranchée du chemin de fer Canadien du Pacifique à environ 1½ mille à l'est du village de Eastman, Qué., et à une distance d'environ 15 milles de Mont Shefford, la plus rapprochée des grandes collines. Le genre des roches de cette localité n'a pas encore été étudié, mais Dresser a déclaré que l'on trouve un dyke, qui provient probablement de ce gisement et qui coupe la serpentine à une petite distance de là, ce qui prouve qu'elle est plus récente que la grande intrusion péridotite-pyroxénite à l'est.

Tableau-Résumé.

Montagne	Superficie en milles carrés	Elevation maxima réelle	Elévation maxima au-dessus de la plaine	Nature de l'intrusion	No. des intrusions principales
Brôme..........	30·0	1·500	1·100	Laccolithe	3
Shefford..........	9·0	1·500	1·300	Laccolithe	3
Yamaska..........	5·5	1·500	1·300	Col	1
Rougemont..........	[1]9·5	1·200	1·140	Col	1
Johnson..........	[2]0·771	876	720	Col	1
St.-Hilaire..........	[2]6·76	1·375	1·230	Col	2
St.-Bruno..........	[3]2·83	715	620	?	1
Mont-Royal..........	2·0	769	650	Col ?	2

[1] Au-dessus du contour de 200 pieds.
[2] Au-dessus du contour de 300 pieds.
[3] Au-dessus d'un contour de 190 pieds au dessus de la plaine.

Montagnes dans l'ordre de l'est à l'ouest	Intrusions principales dans l'ordre du gisement			Nature de l'intrusion	Investigateur
	Nº 1	Nº 2	Nº 3		
Shefford	Essexite	Nordmarkite	Pulaskite	Laccolithe	Dresser
Brome	Essexite à theralite	Nordmarkite à néphélite-syénite et filons.	Tinguaite	Laccolithe	Dresser
Yamaska	Yamaskite à essexite à akerite			Col	Young
Rougemont	Yamaskite à essexite à rougemontite.			Col	O'Neill
Johnson	Essexite à pulaskite			Col	Adams
St. Hilaire	Essexite à rouvillite	Néphélite-syénite		Col	O'Neill
St. Bruno	Essexite à syénite (umptekite)			Laccolithe ?	Dresser
Mont Royal	Essexite	Néphélite-syénite		Col ? Laccolithe ?	Adams Buchan

CHAPITRE II.

LES COUCHES PALÉOZOÏQUES AUX ENVIRONS DES MONTAGNES DE ST. HILAIRE (BELŒIL) ET DE ROUGEMONT.

COMTE-RENDU GÉNÉRAL

St. Hilaire (Belœil) et Rougemont s'élèvent sur cette partie des plaines du St. Laurent étayées par des couches paléozoïques légèrement inclinées et qui à cet endroit sont principalement de l'Ordovician. Le membre de la série le plus inférieur est du dernier âge Cambrien ou de l'Ordovicien inférieur et recouvre les Précambrien à environ 30 milles au nord-ouest; vers le sud est, des divisions supérieures affleurent et arrivent à leur point culminant dans Richmond (Lorraine). L'épaisseur totale est approximativement estimée à 4,000 pieds de couches qui apparemment sont en concordance mais il y en a sans doute qui sont discordantes. Dans les environs de St.-Hilaire et Rougemont, les couches consistent en grande partie d'argile schisteuse avec çà et là des lits de calcaire; les couches n'ont comparativement pas été dérangées et sont conservées comme un manteau de silex auprès des montagnes jusqu'à une élévation de plus de 1,000 pieds au dessus de la plaine.

L'ÂGE À RICHMOND DE LA SOI-DISANT LORRAINE

La série des argiles schisteuses noires qui recouvrent les argiles Utica dans le district de Montréal, varie en épaisseur et atteint un maximum de 200 pieds. On les a communément classées sous le nom de Lorraine et on dit qu'il y a une transition graduée d'Utica à Lorraine. A différentes époques on a recueilli dans cette formation différentes collections de fossiles: à Chambly, St. Lambert, Rivière des Hurons, Rougemont et à la gare de St. Hilaire. Les fossiles ainsi recueillis à l'exception de ceux de St. Hilaire, ont été déterminés par le Dr. Ami, et on en

a publié une liste dans le Rapport annuel de la Commission géologique du Canada, VIIème Volume, Partie J, 1896. La collection de la gare de St. Hilaire a été décrite par le Dr. E. O. Ulrich, dans le Mémoire No. 7, "Commission géologique du Canada, Géologie de la Montagne de St. Bruno par John A. Dresser". Les couches de tous les endroits catalogués par le Dr. Ami, furent rangées dans la Lorraine; on croit maintenant qu'il n'y a aucun fossile Lorraine type classifié et que le caractère géneral de la faune ainsi que l'espace indique le Richmond

En ce qui concerne la collection faite par R. Harvie, de St. Hilaire, Québec, le Dr. Ulrich dit: "La faune de St. Hilaire, telle que représentée par la petite collection qui est devant moi, n'est pas décidément du Richmond, mais jusqu'à un certain point, elle indique du Richmond inférieur plutôt que du Lorraine. La question est si importante qu'il vaut la peine de recommander que l'on fasse une collection complète. Le fossile le plus significatif dans le lot est le fragment rapporté provisoirement au *Whiteavesia pholadiformis*. Autant que nous sachions, ce genre de coquille ne se présente que dans la faune Richmond. Dans le même ordre d'idées on remarque la présence de deux espèces de Whitella, un genre jusqu'ici inconnu dans la faune Lorraine. Ces preuves sont de plus corroborées par le *Palaeschare beani*, mais le spécimen est petit et n'est pas suffisamment préservé pour permettre une identification positive . J'ai trouvé "Olidophorus" à la fois dans la Lorraine et le Richmond inférieur de même que le *Psiloconcha sinuata*, *Pholidops cincinnationsis* et *Ctenobolbina ciliata*. On peut laisser de côté les autres parties qui sont ou neuves ou difficiles à déterminer. Je dirai cependant qu'elles ne comportent rien qui puisse permettre de réfuter l'opinion généralement admise en ce qui concerne les espèces mentionnées.

FOSSILES DE LA GARE DE ST. HILAIRE

D'après la valeur de cette détermination on a jugé judicieux de faire une collection complète en rapport avec le travail de recherches pour le présent rapport. Les fossiles ainsi recueillis ont été examinés par l'auteur sous le contrôle du pro-

fesseur Charles Schuchert et l'on est arrivé aux déterminations suivantes.

Bryosoaires.

Stomatopora. Esp. ind. Rare.
Palaeschare beani. (James) Poussant presque toujours sur le *Cyrtolites ornatus*.

Brachiopodes.

Pholidops subtruncata. (Hall) ou *Pholidops cincinnationsis* (Hall). Les deux formes paraissent être présentes, et peuvent ne représenter qu'une seule espèce. Les formes individuelles ne sont pas rares et sont plus grandes que l'ordinaire.
Rafinesquina alternata. (Emmons) Très rare.
Zygospira modesta. (Hall) pas commune.

Pelecypodes.

Pterinea demissa (Conrad) Pas commune.
Byssonychia suberecta. (Ulrich). Une espèce très commune en harmonie avec la description et les dessins d'Ulrich mais aucune n'atteint la grande taille des Ohio.
Psiloconcha sinuata. (Ulrich). Commune.
Psiloconcha subolavis. (Ulrich). Commune.
Psiloconcha inornata. (Ulrich). Commune.
Modiolopsis concentrica. (Hall et Whitfield). Rare.
Whiteavesia pholadiformis. (Hall) ? En fragments et très rare.
Whitella, espèce No. 1, Rare.
Whitella, espèce No. 2, Rare.
Whitella, espè e No. 3, Rare.
Rhytymia radiata. (Ulrich) Commune.
Cymatonota semistriata (Ulrich) Commune.
Cymatonota recta (Ulrich) Rare.
Ctenodonta pectunculoides (Hall) Très commune.
Ctenodonta, es. ind. Du groupe *C. levata*.
Clidophorus, près de *C. Plenulatus* (Conrad). Très commune.

Gastropodes.

Cyrtolites ornatus. (Conrad). Rare.

Tubiculus annelida.

Conchicolites richmondensis (Miller) ? Plus petit que d'habitude dans cette espèce.

Ostracodes.

Ctenobolbina ciliata (Emmons) ? Commune.

Trilobites.

Isoletus gigas (De Kay) ? Une large feuille détachée avec son épine.

En résumant ses opinions sur cette collection, le professeur Schuchert fait la déclaration suivante:

En 1907, Ulrich (voir citation ci-dessus), a fait remarquer que la faune de St. Hilaire n'appartient décidément pas au Richmond, mais en autant qu'on peut voir elle indique plutôt un Richmond inférieure qu'un Lorraine. Tandis que cette faune s'est maintenant considérablement agrandie, on n'a cependant pas obtenu encore de fossiles définitifs de Richmond. D'un autre coté la plupart des espèces ont atteint le développement de l'époque Richmond et la fanue de St. Hilaire peut, pour le moment, mieux être rapportée à cette époque qu'à celle de Lorraine. La faune de St. Hilaire provient entièrement d'argiles schisteuses et est parconséquent une faune qui aime la vase, entièrement dépourvue de brachiopodes, de bryozoa et des autres groupes d'invertébrés que l'on rencontre d'habitude dans les dépôts calcaires. En général les faunes Richmond proviennent de calcaires et d'argiles calcaires.

Il est intéressant de remarquer que les fossiles catalogués ci-dessus proviennent de couches presqu'horizontales, à une altitude d'environ 120 pieds au-dessus du niveau de la mer, et que la même formation compose le col de silex corné de la montagne St. Hilaire qui s'élève à environ un mille à l'est; on la retrouve là à une élévation de plus de mille pieds au dessus du niveau de la mer; il y a par conséquent un affleurement verticale

d'environ 900 pieds, le toit ayant disparu, ce qui fait que la faune provient de la partie inférieure de la formation et peu au-dessus de l'Utica. On ne trouve pas de fossiles dans le silex corné près de la montagne, quoiqu'on ait cherché avec soin à un certain nombre d'endroits; quand ils se présentent il sont nombreux, en bandes minces séparées apparemment par des couches stériles qui ont plusieurs fois leur épaisseur.

FOSSILES PROVENANT D'UN ENDROIT SITUÉ PRÈS DE LA GARE DE CAROLINE

En 1872, Thomas Curry a fait une collection de fossiles recueillis juste au sud de la montagne de Rougemont; ils sont inclus dans les listes d'Ami et furent également considérés comme indiquant le Lorraine, mais on pense maintenant qu'ils appartiennent distinctement au Richmond. L'auteur n'a pu trouver cet endroit, mais a découvert des fossiles à l'est de la montagne, près de la route de la Petite Caroline, à environ un quart de mille au sud de la gare Caroline sur la ligne de Chemin de fer Québec, Montréal and Southern. A cet endroit, les couches plongent en pente douce et seule l'extrémité des lits est exposée ce qui fait que la collection des fossiles n'est pas facile à faire; les couches qui contiennent les fossiles sont faciles à reconnaitre par le fait que de nombreux crinoïdes en colonne ont été dissous, laissant des conduits plissés à travers les couches.

Le professeur Schucherta a examiné cette collection et fait la détermination suivante:

Crinoïdes en colonnes: très abondants.
Dalmanella testudinaria (Dalman).
Plectambonites sericeus (Sowerby).
Catazyga anticostiensis (Billings).
Cleidophorus, esp. ind.
Calymene callicephala (Green).
Trinculeus concentricus (Eaton).

En discutant la faune, il dit: Les fossiles provenant de ces couches sont faibles et pauvres ce qui fait que l'on ne peut être certain de leur valeur pour déterminer l'époque. Le *Catazyga anticostiensis* semble avoir plus de valeur à ce point de vue et

d'après la preuve qu'il en donne cette couche est une Richmond. Les autres fossiles n'aident nullement d'une facon ou de l'autre à l'exception que l'on sait que le Trinucleus n'est pas au dessus d'Utica. Dans le nord-ouest de l'Europe, ce genre est représenté en abondance au faite même des Ordovician et parconséquent je ne vois pas pourquoi on ne trouverait pas de Trinucleus dans ces faunes Richmond. *Catasyga errata* abonde dans la Lorraine, et se rapproche de près de *C. anticostiensis*. Comme les matériaux actuels sont pauvres, il se peut que mon identification ne soit pas correcte. Dans ce cas, le couche serait apparemment une Lorraine ou même une Frankfort inférieure. C'est ainsi que sur ces données l'association de *Trinucleus concentricus* s'accorde pour donner à ces fossiles l'âge de Lorraine ou d'Utica plutôt que de Richmond."

Il semblerait que cette couche soit inférieure à celle dans laquelle Curry a recueilli ses fossiles et qui n'est qu'à 2 milles de distance sur une ligne allant presque vers l'ouest. La distance verticale entre elles n'est pas très grande.

CONCLUSIONS.

En regardant la liste des fossiles recueillis (1) Chambly, Qué; (2) St. Hyacinthe, Qué., (3) Rivière Yamaska, près de St. Hyacinthe, Qué.; (4) Rougemont, Qué.; (a) sud de la montagne; (b) est de la montagne; et (5) Rivière des Hurons, Qué.; il semble que dans les cas (1 et 4a) les faunes contiennent des *Catasyga headi* (Billings) qui sont un genre de Richmond et que cette dernière faune contient aussi *Leptaena litens* (Billings) ce qui fait que ces deux endroits au moins sont dans le Richmond. Les fossiles de (3) comprennent deux fossiles caractéristiques de Trenton. *c.à.d. Dinorthis pectinella* (Conrad) et *Plecthortis plicatella* (Hall). Les fossiles de (2) et (4b) paraissent ressembler à ce groupe plutôt que les autres; ils ont ensemble le *Trinuceus concentricus* qui n'est pas présent, ou du moins qui n'a pas été trouvé dans les autres occurrences. Géographiquement ces trois points sont situés sur une ligne qui va presque du nord au sud à environ 4 ou 5 milles à l'ouest de la fissure Champlain ou Logan; la distance entre (2) et (3) est d'environ 12

milles. Tous les autres points sont à l'ouest de cette ligne; (4a) est juste à 2 milles à l'ouest de la ligne est appartient distinctement à Richmond.

Dans le rapport de John A. Dresser sur la Montagne St. Bruno, Que.,[1] on donne une liste de fossiles recueillis aux environs de cette montagne et que l'on prétend indiquer comme étant "Utica plutôt que Lorraine". Les déterminations ont été faites par le Dr. J. F. Whiteaves, le Dr. E. O. Ulrich et le Dr. R. Ruedeman. Ce district est à environ 7 milles à l'est de la gare de St. Hilaire et à environ 6 milles un peu à l'est du nord de Chambly.

Il semblerait alors qu'il y ait une étendue de couches Richmond, dans une zone de 10 à 12 milles de large, avec un développement d'Utica sur le bord ouest et peut-être un peu de Trenton le long de l'est, près de la ligne de fissure. Il est difficile de dire comment il peut y avoir du Lorraine dans ces localités dont les fossiles sont sensés provenir. Cela nécessitera une longue étude pour résoudre ce problème et décider de la question et il semble que ce soit d'importance suffisante pour qu'on procède à une telle investigation.

---

[1] Mémoire No 7, Com. Géo. Can. 1910.

CHAPITRE III.

PHYSIOGRAPHIE.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES BASSES TERRES DU ST-LAURENT.

Les basses terres du St.-Laurent s'étendent entre le plateau des Laurentides au nord-ouest et les montagnes Appalaches au sud est; elles sont larges d'environ 80 milles à Montréal et s'étendent de la ville de Québec vers l'ouest au delà du Lac Huron sur une distance de plus de 600 milles. Ces basses terres sont divisées en deux parties par un éperon étroit des Laurentides qui s'étend vers le sud est à travers Ontario, traverse la rivière St. Laurent aux Mille-Iles et se développe pour former les montagnes Adirondacks de New York.

La division sud-ouest a une diversité de caractère; la partie légèrement plus petite et dont le caractère est le moins varié est située au nord-est de la ligne de division et est celle que ce travail concerne. C'est une plaine relativement plate, dont toutes les irrégularités ont été en grande partie cachées par un manteau épais de diluvium glaciaire. Ce diluvium a une épaisseur de 100 pieds par places et a été retravaillé ensuite par les dernières submergences ce qui fait que la partie supérieure a été séparée et stratifiée. La plaine est traversée dans une direction nord-est par le fleuve St. Laurent et tout en gardant une faible élévation le long de la rivière s'élève à l'intérieur à des hauteurs d'environ 400 pieds au dessus du niveau de la mer.

L'uniformité générale de la plaine est brisée par le groupe des collines Montérégiennes, qui s'élèvent brusquement à des intervalles d'environ 10 milles le long d'une ligne à l'est de Montréal.

Le plateau Laurentien au nord-ouest est une plaine soulevée actuellement en processus de dissection. Il représente le noyau nord du continent nord américain et forme une grande région en forme de fer à cheval vers la Baie d'Hudson avec une super-

ficie d'environ 2,000,000 de milles carrés. Le plateau a une altitude générale de 1,500 pieds au dessus de la mer mais s'élève à un maximum de plus de 6,800 pieds dans les montagnes du nord du Labrador.

Le système des monts Apalaches est représenté dans Québec par l'extension nord des montagnes Green sous la forme de trois lignes de collines allant dans une direction nord-est, en formant une courbe et se terminant aux montagnes Shicshock de Gaspé. Chez la plupart, les cimes ne sont pas à plus de 1,000 à 1,500 pieds au dessus de la mer quoique quelques unes s'élèvent à un peu plus de 2,600 pieds. Toutes ont été soumises à l'action glaciaire ce qui a accentué leur caractère acquis pendant un cycle antérieur d'érosion.

Les collines Montérégiennes forment une série de huit soi-disant montagnes qui s'étendent à travers les basses-terres du St. Laurent dans une direction est de Montréal. Elles sont d'origine volcanique; certaines sont décrites comme étant des laccolithes et les autres comme des cols volcaniques. Leur altitude au dessus du niveau de la mer est: Mont-Royal, 769 pieds; St. Bruno ,715 pieds; Johnson, 876 pieds; St. Hilaire (Belœil) 1,375 pieds; Yamaska, 1,500 pieds; Shefford, 1,600 pieds; et Brôme, 1,500 pieds. Chaque montagne est entourée d'un col de silex corné qui dans la plupart des cas est formé de deux bancs formant des terrasses à différentes hauteurs. La plupart des montagnes ont une face nord abrupte et une pente douce sur la face sud ce que l'on a décrit sous le nom de structure "à pic et à queue"; la plupart d'entre elles présentent à plat la forme d'une crête en forme de fer à cheval, s'ouvrant vers le sud et entourant un bassin à l'intérieur.

Le fleuve St-Laurent coule vers le nord-est à travers les basses-terres du St-Laurent et avec ses affluents irrigue les basses-terres ainsi que toute la partie sud de la province de Québec. Les principaux affluents du fleuve dans la partie sud ouest de Québec sont le Richelieu, la rivière Richelieu et la rivière St. François qui convergent toutes vers le St-Laurent et déversent leurs eaux à peu de distance l'une de l'autre. La graduation dans toutes ces rivières est très basse et sur presque tout leur parcours elles coulent sur du diluvium; les expositions de roches



sont rares et sont généralement dues à la présence de quelque filon ou de faille qui coupe les sédiments et qui offrent une résistance relativement plus grande à l'érosion. Les matériaux morainiques déposés lors du retrait des grands glaciers du continent ont beaucoup nui au drainage, endiguant certaines rivières pour en faire des lacs et changeant le parcours des autres.

ÉROSION

La région des basses-terres de St-Laurent a été soumise à l'érosion probablement depuis l'époque Paléozoïque et l'évidence en est démontrée et consignée dans la topographie actuelle. Par exemple, la plaine se développe sur des couches horizontales et sur des lits à inclinaison abrupte, sans distinction. Ces forces érosives ont emporté une grande épaisseur de couches, ce qui est démontré par un grand nombre de collines Montérégiennes qui sont entourées de cols de sédiments métamorphisés qui atteignent dans certains cas jusqu'à 800 pieds au dessus de la mer avec un lit horizontal; et plus encore, puisque la roche ignée qui compose le dessus des collines est faite de grains grossiers et clairement d'une nature plutonique; il est raisonnable de supposer qu'une couverture épaisse doit avoir été enlevée avant que les plutoniques n'aient été exposées.

Le point jusqu'auquel cette région a été soumise à l'érosion est également indiqué en partie par des blocs de calcaire dévonien enfouis dans la brèche sur l'île Ste Hélène près de Montréal et qui sont maintenant au niveau des argiles schisteuses Utica. C'est là le seule gisement de couches devoniennes dans un rayon de 80 milles de Montréal et dans un rayon de 20 milles on trouve un développement de 2,000 pieds d'argiles schisteuses, au dessus des Utica, ce qui fait qu'on peut admettre qu'elles ont été arrachées de la plaine en même temps qu'une épaisseur inconnue des formations siluriennes et dévoniennes. Le dessèchement superposé donne une preuve supplémentaire d'une importante dénudation.

En résumé, il semblerait alors que beaucoup plus de 2,000 pieds de sédiments ont été soumis à l'érosion depuis l'âge Paléozoïque et qu'à l'époque actuelle la région est très près du niveau de sa base.

HYPOTHÈSE D'UN NIVEAU DE BASE PLUS ANCIEN

On remarquera ci-dessus que la plaine du St-Laurent est bordée, au nord ouest, par les Laurentides à une altitude actuelle de 1,500 pieds au dessus de la mer et, au sud-est, par une extension nord-est du système des montagnes Apalaches que l'on peut regarder comme une portion de la plaine de la Nouvelle-Angleterre et qui varie maintenant en élévation réelle de 1,000 à 1,500 pieds. Si l'on aplanissait ces deux plateaux en même temps on croit que l'on établirait des niveaux de base correspondants. Nous supposons ici que la brèche entre les deux est reliée par les cimes des certaines collines Montérégiennes; en regardant les altitudes, on voit que les cinq plus grandes collines ont plus de 1,250 pieds de hauteur et que la plus haute (Shefford) n'a que 1,600 pieds au dessus de la mer.

Un autre point qui renforce cette supposition c'est la montagne de St. Hilaire (Belœil) à trois de ses quatre parties principales à la même altitude, 1,375 pieds, malgré le fait que l'une d'elle est composée d'une roche beaucoup plus dense que les autres elles sont toutes relativement plates sur le dessus, quoique les cotés, à beaucoup d'endroits, plongent à un angle de plus de 30° ou prennent la forme de falaises. Les quatre parties de la montagne sont séparées par quatre ouvertures bien développées et donnant sur le bassin intérieur; la plus haute de celles-ci est à 350 pieds au dessus du lac et 950 pieds au dessus de la mer. Il semble que ce soit les restes d'un vieux système de drainage qui a été superposé sur la montagne et qui est coupé et graduellement détruit par les ruisseaux actuels.

Il est intéressant de remarquer que la seule de ces gorges en V coupées dans le roc (les autres ayant été coupées dans des débris glaciaires) est pavée de blocs de roche dont beaucoup sont erratiques; de là on déduit que cette ouverture a été faite avant la venue des glaciers et a été protégée de l'action de la glace par sa position. Cela montre que la topographie d'un cycle d'érosion précédent était en voie de rajeunissement probablement à cause du soulèvement, avant l'âge Pléistocène.

CHAPITRE IV.

CARACTÈRES DE LA STRUCTURE DES MONTAGNES DE ST. HILAIRE (BELŒIL) ET DE ROUGEMONT.

Comme il sera montré dans le chapitre sur la pétrologie de la montagne de St-Hilaire, son centre igné est le produit de deux intrusions principales, une essexite suivie d'une néphélite-sodalite-syénite porphyritique. Quand on approche du centre de la masse d'essexite de n'importe quelle direction, on remarque un changement, plus ou moins gradué, depuis le grain moyen et normal de l'essexite au bord jusqu'à une variété composée de grains grossiers et qui est également caractérisée par une certaine structure rayée—ou en bandes—dans la masse entière, due à la disposition des différents minéraux constituants dans les couches alternatives. Le minéral le plus en vue dans ces bandes est un feldspath plagioclase d'un gris léger qui se présente en gros cristaux ayant en moyenne 1 à 1½ pouce sur le côté avec une épaisseur de 1/16 à 1/8 de pouce; ceux-ci sont disposés de façon a avoir leurs deux axes les plus longs sur un plan approximativement vertical. Dans quelques endroits on voit une disposition des faces plates du feldspath distinctement parallèle, mais cela n'est pas la règle générale; il y a plutot en général un enchevêtrement avec des lignes de cristaux convergeant et divergeant et des bandes qui les séparent, ce qui fait qu'ils paraissent se mélanger l'une à l'autre; l'effet produit ressemble à celui que produit le fil de l'eau là où la rivière s'évase et se rétrécit alternativement tout en continuant sa course.

Par une étude plus approfondie des roches, on s'apercoit que les longs morceaux de feldspath sont fréquemment légèrement recourbés, souvent en deux ou trois endroits, en direction opposées et que les bandes qui séparent les feldspaths sont faites de pyroxène, d'actinote et de minerai de fer noir. On voit de plus qu'il y a de nombreuses lattes de feldspath, plus courtes, dont l'orientation n'est pas parallèle à celle des plus grandes mais qui coupent les bandes à un certain angle; cela

s'applique également à certains cristaux de pyroxène, mais la direction générale des cristaux de pyroxène est à peu près la même que celle des bandes dans lesquelles ils se présentent.

La description détaillée de ces roches, d'après le mégascope et le microscope est faite dans le chapitre sur la pétrographie (variété d'essexite no 2). Dans une section prise à travers les bandes de coulée, les feldspaths longs sont courbés à intervalles avec un surplus de lamelles entrelacées et ont à ces endroits des terminaisons inégales. Il n'y a aucune preuve que les cristaux aient été étirés ou broyés excepté que des morceaux de cristaux de feldspath d'une génération précédente se sont trouvés inclus dans les longs morceaux et dans les minéraux ferro-magnésifères. Les cristaux d'augite et d'actinote se présentent en gros prismes, irrégulièrement terminés et disposés au hasard, entre les longs feldspaths qui les entourent quelquefois; ils sont visiblement d'une cristallisation précédente à celle des gros feldspaths qui furent les derniers à se former.

Il est clair que tous ces minéraux sont primaires et non les produits de la dernière cristallisation. Le manque de parallélisme défini dans les bandes et le cours sinueux des lignes de cristaux en même temps que l'absence de déformation par l'effeuillement, la granulation et le glissage, etc., et l'évidence positive de la nature primaire des minerais semble prouver, d'une manière concluante, que ces structures furent produites avant la solidification finale des magmas et non par la dernière déformation. Le caractère forcé des longs feldspaths montre le résultat du mouvement dans un magma visqueux, et leur orientation, avec les surfaces plates les plus près de la verticale, indiquent que la direction du mouvement général était approximativement verticale.

En résumé, la partie centrale de la masse d'essexite montre une structure de coulée qui démontre que le magma avait un mouvement ascendant durant la période visqueuse, juste avant la solidification finale.

Plusieurs observateurs ont noté des structures analogues à celle-ci. En 1893, le professeur F. D. Adams[1] a décrit une

[1] Adams, Frank D., "Ueber das Norian oder Ober.Laurentian vom Canada"; pp. 451, 452.

bande de coulée dévellopée dans l'anorthosite du district Morin dans la province de Québec. Non seulement il note cette structure particulière mais aussi un changement certain dans la texture comparée à celle du type normal de roche. Il dit: "Wir haben hier also einen Fall for uns, wo ein zoeifellos eruptives Gestein mit vollig massiger, wohl entwickelter ophisticher Structur allmahlich in ein gestreiftes ubergeht, dabei wird die gebandete Structur durch bedeutende Aenderungen, nicht nur in der Korngrosse.

"An dem oben beschriebenen Ausschluss wurden durch wiederholtes sorgfältiges studium im Felde Thatsachen aufgefunden, die auf eine Bewegung während des fleuerflussigen Zustandes hindeuten. Die Ungleichmassigkeit in der Korngrösse ist primar und sicher nicht durch Druck hervorgerufen; die streifen oder unregelmässigen Bänder nehmen nicht von vorne herein eine bestimmte Richtung an, sondern winden sich zuerst herum, weil wen die Masse im zahflussigon Zustanden sich bewegt hätte, und werden erst dann mehr gleich gerichtet, wenn ein Grund dafur da ist, dass die Strömung sich auf eine bestimmte Richtung beschränken müsste."

Georges H. Williams a remarqué une structure plus ou moins semblable dans les "gabbros" du Maryland et il en parle ainsi qu'il suit: Dans d'autres cas une structure à bandes plus ou moins prononcées est produite par des couches alternatives de grains différents de façon à ce qu'un minéral constituent soit plus développé que les autres. De telles bandes, cependant, ne sont pas parallèles mais varient considérablement dans leur direction et montrent une tendance à se fondre l'une dans l'autre comme si elles avaient été produites par une coulée plastique."

Certaines collines Montérégiennes montrent ce phénomène, ce qui a été servi de preuves pour démontrer qu'elles n'avaient pas de véritables cols. Dans le document cité ci-dessus, le Dr. Adams note la présence d'une structure de coulée dans l'essexite du Mont Royal. Dans un document plus récent, il

---

[1] Williams, G. H., The Gabbros and Associated Hornblende Rocks occurring in the neighbourhood of Baltimore, Md., Bull. No. 8, Com. Géol. des E. U. 1903.

décrit dans le Mont Johnston "une disposition de bandes ou de coulée dans les cristaux de l'essexite" qui est bien exposée dans les carrières sur un côté de la montagne. Cette disposition parait être verticale et l'inclinaison de couche de la bande "se courbe autour de la montagne, suivant son contour extérieur." Le Mont Johnson est décrit comme "un col de la forme la plus typique". L'essexite du Mont Yamaska dénote une structure zonée dans beaucoup d'endroits, et les feldspaths en plaques d'un pouce de large, se présentent là comme à St. Hilaire. John A. Dresser a également remarqué une structure zonée dans l'essexite de la montagne de St. Bruno.

C. K. Leith, dans son "Rock Cleavage" (Bull. No. 239, Com. Géo. des E. U.) note la disposition parallèle des feldspaths en plaques dans les "gabbros" de bandes des Adirondacks et du nord est du Minnesota, la néphélite-syénite du Wisconsin central, le gneiss porphyritique du puits principal du tunnel Hoosac, Mass., et certains autres porphyres-labradorites d'Amérique et d'Europe, (page 199). Il dit (page 47) que de telles structures peuvent être dues à la rotation de parcelles erratiques pendant la coulée du magma quoique le développement parallèle des minéraux dû aux différentes forces, en mouvement dans la roche, durant les dernières périodes de son refroidissement puissent être plus importantes que la rotation des parcelles erratiques primitives.

Brogger est fortement d'opinion que les forces, dans un magma visqueux refroidissant, sont inégales dans des directions différentes; qu'à tout endroit on peut les résoudre en trois forces différentes mutuellement perpendiculaires.[1]

Dans un ouvrage sur les "Banded Structures of some Tertiary Gabbros on the Isle of Syke" par Sir A. Geikie et J. J. Teall[2] on décrit une bande magnifiquement développée due principalement à la ségrégation de la lumière et de minéraux foncés. On croit que cette différenciation a eu lieu avant qu'elle eut atteint sa position présente et la bande produite par la "déformation de la masse fondue pendant l'intrusion". Il n'y a pas de différence particulière dans le grain et les cristaux

[1] Leith, p. 150.
[2] Quart. Jour., Geo. Soc. Lon. V. 50., 1894, p. 645, 660.

s'enchaînant uniformément, ce qui démontre que le tout est le résultat d'une intrusion. Il n'y a pas de structure cataclastique pour indiquer une métamorphose régionale qui puisse être responsable de cette structure et, en général, les cristaux ne montrent aucun alignement.

Il semblerait alors qu'une structure zonée n'est pas rare dans les magmas à base profonde. On voit qu'elles sont marquées par (1) des différences dans la granulation, (2) la ségrégation des constituants clairs et des foncés, (3) par l'alignement des minéraux foncés principaux, ou (4) la combinaison des uns et des autres indiquant différentes conditions de formation. De plus, les bandes peuvent être parallèles entre elles, parallèles à la périphérie de la masse, parallèles aux deux ou aucunement parallèles.

Les conditions numéros (1) et (2) se présentent fréquemment avec les bandes à peu près parrallèles à la périphérie mais non entre elles et on note que la condition numéro (2) est bien développée là où les bandes sont parrallèles entre elles et non avec la périphérie; la première serait le résultat d'une coulée d'un magma confiné à une certaine direction définie avec une rotation des cristaux montrant beaucoup d'inégalité dans leurs dimensions, combinée avec une certaine ségrégation des constituants pas aussi prononcée que dans le second cas où les conditions semblent plus favorables.

La masse de néphélite-sodalite-syénite de la montagne de St. Hilaire possède un fort développement de brèche vers les bords et la plupart des fragments sont faits d'essexite, d'actinote et de marbre. La brèche se transforme ensuite en syenite normale, mais même à l'intérieur de la masse on trouve certaines parties incluses.

Il y a trois gros blocs de calcaire et de marbre inclus dans ce magma dont deux ont plus de 500 pieds de long et 150 pieds de large. Le Dr. Ells[1] a déclaré que l'on avait trouvé sur la montagne St. Hilaire de la pierre calcaire dévonienne contenant *Centronella hecate* et *Zaphrentis prolifica* et le professeur Adams a aimablement prêté à l'auteur une carte-dessin indiquant l'emplacement de ce gisement. Les affleurements à cet endroit

[1] Communication au professeur Frank D. Adams.

montrent quelques pieds de calcaire schisteux qui se changent en calcaire pur et en marbre gris clair à grains fins; les couches sont sur le bord avec une inclinaison et un plongeon qui correspond de près avec le raccordement en forme de falaise, à 30 pieds au nord. Une grande quantité de ces matières, la plupart de la pierre calcaire, ont été envoyées à New Haven et examinées de près pour les fossiles. Le professeur Schuchert a fait les déterminations suivantes:

CRINOÏDES COLONNAIRES À TIGE GROSSE, ÉPAISSE ET RONDE.

Cyclospira bisulcata. (Emmons) Rare.

Cyclospira. Extrêmement abondant. Comme les spécimens sont uniformément petits et se présentent par milliers, il est probable que ce sont des adultes Ils sont cependant très semblables aux *Cyclospira bisulcata.*

Isochilina. p. esp. Très près du *I. ampla* mais les valves sont quelque peu plus petites, plus étroites et relativement plus allongées.

Cet étage appartient clairement au Trenton et probablement à la partie inférieure de cette formation."

Tous les calcaires observés dans cette région ont la même apparence et contiennent le Cyclospira, en grandes quantités, dans certains lits. Les deux autres gisements sont formées de marbre grossier et impur et on n'y trouva aucun fossile. Pour avoir été amené à sa position actuelle, ce bloc de calcaire de Trenton doit avoir été élevé d'au moins 1,000 pieds. Ce calcaire dont parle le Dr. Ells n'a pas été vu par l'auteur, mais si la détermination des fossiles dévoniens a été correctement faite et ceux que nous citons ne se trompent pas facilement, le bloc dans lequel ils se présentent doit être tombé verticalement de 300 pieds. Il semblerait alors qu'il dut y avoir un certain tourbillon dans le magma, phénomène caractéristique avec les cols volcaniques.

Un examen des couches du col sédimentaire près de la masse ignée de la montagne montrent que les lits n'ont pas été déformés, mais qu'ils ont été endurcis par les eaux thermales et la chaleur

du magma, qui a changé l'argile en silex et les couches sablonneuse en quartzite. Les couches plus poreuses ont été altérées à une plus grande distance de la montagne que les couches plus denses. Le plan du contact de la masse ignée n'a aucune relation dans l'ensemble avec la topographie qui montre que le magma s'est élevé par un conduit vertical. Les intrusions essexite et syénite sont toutes les deux elliptiques (presque circulaires) dans leur contour avec l'axe principal allant du nord au sud. La forme circulaire donnerait le maximum de volume pour moins de surface de friction au passage du magma.

Alors, en résumé: l'évidence d'une roche non dérangée; la texture grossière de la masse ignée près du contact extérieur; le conduit vertical là où a passé le magma; le développement frappant de la structure de coulée dans l'essexite; et finalement l'action du tourbillon démontrée dans la syénite, tout cela tend à la conclusion que la montagne de St. Hilaire représente un col volcanique soumis à l'érosion.

L'évidence en ce qui concerne la montagne Rougemont n'est pas si positive mais est cependant significative. Près du contact la texture de la masse ignée est à grains grossiers et il y a, près des bords, un fort développement de brèche, mais en autant qu'on a pu l'observer, les fragments sont entièrement de silex corné, ce qui fait que l'on ne peut dire qu'il y a eu dans ce cas de mélange vertical de couches. Sur le plan, ce contact sans considérer la topographie est une ligne ondulée, et ce fait, de même que le développement escarpé sur les côtés nord et sud, démontre que le conduit du magma était pratiquement vertical.

Dans l'étude pétrographique des roches ignées de la montagne, on a trouvé que tandis que la montagne est le produit d'une intrusion principale, il y a eu deux périodes successives d'injection, l'une suivant presqu'immédiatement l'autre. L'olivine yamaskite qui occupe la partie est de la montagne a été suivie, avant qu'elle ait eu le temps de se consolider, d'une injection d'une grande masse de rougemontite qui a envoyé des apophyses dans la yamaskite et a dévelloppé de fines bandes de coulée en beaucoup d'endroits.

En résumé, les faits qui ressortent sont: (1) Que l'intrusion a eu lieu par la force, brisant les strates et renfermant beau-

coup de fragments dans une bordure de brèche; (2) que la texture de la masse a des grains grossiers près du contact; (3) que la conduite par laquelle est monté le magma est verticale; (4) qu'il y a évidence de coulée dans la magma. Cela suggère donc fortement que Rougemont représente un col volcanique soumis à l'érosion.

Les tableaux qui accompagnent le chapitre sur les collines Montérégiennes donnent un bref résumé de l'histoire géologique de la province Montérégiennes. On voit que quatre montagnes sont des gorges volcaniques et que deux à l'est sont des laccolithes, tandis que la preuve, en ce qui concerne les autres à l'ouest, est idéfinie quoique Mont Royal soit probablement aussi un col. L'activité volcanique la plus violante a eu lieu dans la partie centrale de la province et vers son extrémité ouest. Ce groupement rapproché d'un tel nombre de nids volcaniques tend à démontrer que les magmas ne devaient pas être à une grande distance en dessous de la surface. Cette association rapprochée dans l'origine de plusieurs montagnes, où il s'est présenté plus d'une intrusion, est démontrée par l'ordre de ces intrusions et leur analogie en ce qui concerne le type de roches est frappante; une discussion plus étendue de ce sujet est faite dans le chapitre de la pétrologie générale.

La disposition à peu prés linéaire de ces montagnes a été remarquée par Logan et il a supposé que cela indiquait une ligne de dérangement, peut-être une fissure. Dans différents rapports il est suggéré que l'emplacement des différentes collines Monterégiennes est déterminé par les points d'intersection d'une série de fractures parallèles traversant la ligne principale de dérangement dans une direction nord-sud. On n'a observé aucune preuve de cette fissure soit à la montagne de St. Hilaire soit à la montagne Rougemont, ce qui fait, que, comme l'on n'a en main aucune donnée supplémentaire, la preuve est résumée par deux citations du rapport du Dr. Ells[1] qui suivent:

"Des deux montagnes ainsi décrites, on peut remarquer que celle qui est le plus à l'est, c.à.d. celle de Brôme et de Shefford, se trouvent le long de la ligne de contact entre les roches cambro-

[1] Rapport sur la Feuille Sud-Est de la carte des "Cantons de l'Est." (Feuille de Montréal) Rap. An. Com. Géol. Can. Vol. VII. P. J.

siluriennes et cambriennes tandis que la montagne Yamaska est située sur la ligne de fissure entre la division Sillery des Cambrien et la formation Trenton inférieure. Il est probable que l'expulsion de Shefford et Brôme est également le long de la ligne de fissure dont la présence n'est pas aussi clairement indiquée que celle sur laquelle se trouve Yamaska, quoique la quantité de matière dioritique soit bien plus grande qu'à Brôme."

"La montagne de Beloeil, ou St. Hilaire................ est juste au nord du Mont Johnson et d'après l'hypothèse que ces masses éruptives s'élèvent le long des lignes nord-sud de la fracture, elle se trouverait probablement dans la continuation de la fissure qui s'étend à partir d'un endroit près de Lacolle jusqu'à St. Jean."

Il ne semble pas très certain qu'il y ait une évidence positive pour démontrer qu'il y a des lignes de fissures en rapport avec ces intrusions. Au contraire, on trouve généralement que ces gorges volcaniques telles qu'on les trouve là, se présentent sans rapport avec le système des fissures et que les magmas, avec ses gaz sous hautes pression, a percé son chemin à travers les couches sans toucher au lit. Les cratères diamantifères de l'Afrique du Sud,[1] les cols volcaniques du Montana Central[2] et les volcans de la région du Mont-Taylor, Mexique, donnent bien des exemples de phénomènes de cette nature.

---

[1] Hatch et Corstorphine "Geology of South Africa," etc.
[2] Pirsson, L. V. Bul. 237, Com. Géol. des E. U. 1905.
[3] Johnson, D. W. Bul. Géol. Soc. Ame. Vol. XVIII. p. 303-324.

CHAPITRE V.

PÉTROLOGIE: MONTAGNE DE ST-HILAIRE (BELŒIL).

Les roches ignées qui composent la montagne de St. Hilaire (Belœil) sont de deux types principaux: essexite et néphélite-sodalite-syénite. Chacun de ces types a un certain nombre de variétés et il y a une série de dykes qui représentent les dernières époques des intrusions principales. L'essexite fut la première à venir et elle a des grains grossiers jusqu'à son contact avec le col sédimentaire; la portion centrale montre une structure de coulée très distincte avec développement de gros feldspaths aplatis qui se tiennent sur le bord, donnant une indication du mouvement dans une direction ascendante. L'actinote brune est très visible à divers endroits de l'essexite; là ou les minéraux ferro-magnésifères sont en très petite quantité tandisque la labradorite et la néphélite sont très abondantes. On propose d'appeler cette variété "*rouvillite.*"

La syénite forme à son bord une intrusion typique: on trouve largement répandus à travers toute la syénite, de la brèche qui occupe une zone de dimensions variées et des fragments de roche étrangère. La variété de bord de ce type se rapproche de la tinguaïte par sa texture dans laquelle se développent un certain nombre de minéraux particuliers et inconnus. La masse principale a une texture porphyritique et à certains endroits semble s'être différenciée, formant une roche riche en sodalite, que l'on appelle ici de la tawite feldspathique.

ESSEXITE: *VARIÉTÉ DE TYPE.*

Comme cela est le cas dans presque tous les magmas basiques, l'essexite varie considérablement tant en texture qu'en composition minérale en même temps, on ne peut pas, en règle générale indiquer une phase distincte qui puisse être confinée à une ou plusieurs régions particulières. La portion centrale de la masse montre une structure de coulée avec une disposition

parallèle de feldspaths que l'on ne voit pas autour des bords. Par suite des grandes difficultés pour obtenir des roches fraîches dans certains endroits, même par santage, le choix des matériaux types fut guidé par cette condition. Le type choisi pour la description détaillée et l'analyse représente la roche granitoïde normale mais est un peu plus riche en feldspath que la moyenne. Elle a été prise sur le côté nord-ouest de la montagne, là où une falaise perpendiculaire surplombe le village de St. Hilaire et les énormes morceaux offrent des matériaux frais en abondance. Les autres morceaux pris hors de ce type seront indiqués plus loin et seront décrits comme des variétés du type.

La roche est holocristalline, à grain moyen, à taches noires et blanches et possède une fracture inégale, mais aiguë. Le feldspath a une couleur gris-clair et est un peu plus abondant que les minéraux foncés; il se présente sous forme de cristaux irréguliers et en lattes distinctes ayant jusqu'à 7 mm. de long par 0·5 mm. de large. De brillants cristaux de biotite de 2 à 4 mm. par 2 mm. sont faciles à distinguer et on peut rapidement déterminer l'actinote et l'augite. On peut aussi observer de menus cristaux de titanite, mais on ne peut dire ce que sont les autres constituants minéraux.

La plaque mince montre la présence d'apatite, de pyrite, de minerai de fer, de titanite, de zircon, d'olivine, d'augite, de biotite, d'actinote, de labradorite et de néphélite, décrites dans l'ordre de leur cristallisation ainsi que de petites quantités de minéraux secondaires chlorite, serpentine, muscovite.

L'*apatite*, qui semble s'être cristallisée la première, se présente sous forme de prismes courts, arrondis, abondants dans certains tranches. La *pyrite* est présente sous forme de quelques grains irréguliers. Le *minerai de fer* a dans beaucoup de cas un contour bien déterminé et forme le noyau de cristaux de biotite. La *titanite* présente quelques grains irréguliers. Le *zircon* est présent dans deux ou trois menus cristaux. On trouve quelques grains irréguliers d'*olivine* qui montrent une légère décomposition près des brisures en contact avec la serpentine vert jaunatre. L'*augite* a une couleur gris-clair avec une tendance au violet rougeâtre indiquant la présence de titanium; les cristaux ont une dimension maxima de 2mm. avec un contour arrondi

ou subangulaire. L'extinction a lieu à 43° et l'enchevêtrement est commun à (100). La *biotite* est assez abondante, entourant souvent le minerai de fer et habituellement sous forme de cristaux irréguliers ayant jusqu'à 1·5 mm. de long. sur 1 mm. de large. Le polychroisme varie d'un jaune pâle à un brun foncé rougeâtre et l'absorbtion très accentuée est frappante. Quelques lamelles montrent une structure qui rayonne, due au chlorite et au minerai de fer.

La *hornblende* se présente en quantité habituellement égale à celle de la biotite, mais en certains endroits elle est plus abondante. Les cristaux d'une variété brune varient de 2 mm. par 1 mm. certains des plus petits ayant un bon contour. Une variété grise se présente généralement comme bordure, soit à l'actinote soit à l'augite, mais n'indique vraisemblablement pas un produit de décomposition; elle est de toutes facons subordonnée au brun par la quantité. La variété brune sera plus amplement décrite lors de la description de la variété nº 1 de l'essexite. Le plagioclase est en lattes qui atteignent 4 mm. de long sur un mm. de large; les lattes sont irrégulièrement bordées et montrent souvent une structure zonée. Elle révèle des enchevêtrements d'albite et de carlsbad bien développés et par là elle est facilement déterminée par la méthode de Michel Lévy. Elle varie entre Ab_3An_1 et Ab_1 et An_3. On voit ainsi que la variété varie entre l'andésine et la labradorite. La *néphélite* remplit des trous irrégiliers près des lattes de feldspath; on la distingue facilement par son altération naissante en muscovite.

ANALYSE CHIMIQUE.

L'Analyse chimique ci-dessous montre que la roche est un type normal d'essexite.

SiO_2	49·96%
Al_2O_3	18·83
Fe_2O_3	2·52
FeO	6·64
MgO	3·52
CaO	7·42
Na_2O	5·25
K_2O	2·58
TiO_2	2·40
H_2O	0·60
P_2O_5	0·25
Rest	0·20
	100·17

Suivant la "Classification Quantitative des Roches Ignées," l'essexite appartient à la classe 2, dosalane 9, ordre 8, norgare, rang 3, salemase, sousrang 4, salemose.

Le degré en a été calculé d'après les mesures faites par la méthode de Rosiwald et est le suivant.

	% par vol.	Poids spécifique supposé	% par poids
Labradorite	55·0	2·67	48·70
Néphélite	4·5	2·6	3·87
Augite	19·0	3·4	21·41
Hornblende brune	6·0	3·4	6·76
Biotite	5·5	2·9	5·30
Minerai de fer	5·0	5·2	8·61
Apatite	3·0	3·2	3·18
Olivine	1·5	3·3	1·62
Titanite	0·5	3·5	0·60
	100·0		100·05

Ce n'est, naturellement qu'un résultat approximatif, puisqu'on doit supposer les poids spécifiques pour chaque

minéral; cette erreur a été rendue aussi petite que possible en prenant les moyennes de plusieurs pesanteurs spécifiques déterminées de minéraux montrant des propriétés similaires à ceux qui nous occupent.

Pour déterminer à peu près le poids spécifique de la roche entière:

Labradorite	48·72%	×	2·67	=	130·1
Néphélite	3·87	×	2·6	=	10·1
Augite	21·41	×	3·3	=	72·9
Hornblende	6·76	×	3·4	=	23·0
Biotite	5·30	×	2·9	=	15·8
Minerai de fer	8·61	×	5·2	=	44·8
Apatite	3·18	×	3·2	=	10·2
Olivine	1·62	×	3·3	=	5·3
Titanite	0·60	×	3·5	=	2·1
					314·3

Poids spécifique de la roche telle que calculé	3·14
Poids spécifique déterminé	2·92
Différence	0·22

ESSEXITE: VARIÉTÉ No 1 RICHE EN HORNBLENDE BRUNE.

Cette variété se présente dans quelques places dispersées, la plupart du temps cependant dans la partie centrale de la région d'essexite c'est à dire dans la partie cristalline plus grossière qui montre de la structure de coulée. Le spécimen décrit ici vient du centre du côté sud de la colline dans la partie nord-ouest de la montagne, c'est à dire juste au nord du centre de la masse entière d'essexite.

L'apparence de cette variété est intermédiaire entre celle de l'essexite granitoïde normale décrite comme "type" et la variété porphyritique avec les gros feldspaths aplatis, décrite comme variété No 2. Les minéraux sombres sont en quantité

légèrement plus grande que les minéraux clairs; tous ont des grains variant du millimètre au centimètre donnant à la roche une apparence pommelée et les feldspaths sont sous-parallèles donnant à la roche un clivage irrégulier parallèle à leur longue dimension. D'éclatants prismes de pyroxène, ayant en moyenne de 5 à 8 millimètres de long, sont abondants, disposés avec leurs longs axes à peu près en parallèle plan avec les feldspaths. On trouve plus d'actinote que de pyroxène, dans de gros prismes qui varient dans leurs dimensions et qui ont une tendance à se mettre en grappe.

On voit les minéraux suivants dans une plaque mince et dans leur ordre de cristallisation: apatite, minerai de fer olivine, pyroxène, hornblende brune, et plagioclase. On peut remarquer que les minéraux qui se présentent dans le minéral "type" et qui n'apparaissent pas dans cette variété sont: zircon, biotite, actinote grise et néphélite.

L'*apatite* est abondante en lattes courtes, épaisses et en sections hexagonales. Le *minerai de fer* est en grains irréguliers et en petits octahèdres pas aussi abondants que dans la variété "type". L'*olivine* est dans un ou deux petits cristaux arrondis, englobés dans la hornblende. Le *pyroxène* se présente en petits cristaux, quelquefois enchevêtrés avec la hornblende; c'est le même que celui qui se présente dans la variété "type". La hornblende est très abondante en gros cristaux ayant en moyenne 5mm. de long; ils ont un contour irrégulier et sont en grappes, ce qui montre qu'ils se sont gênés l'un l'autre dans leur développement. On trouve aussi ce minerai enchevêtré avec l'augite. Le polychroisme est prononcé ainsi qu'il suit: $\mathfrak{c} = \mathfrak{b}$, brun foncé; $\mathfrak{a}$, jaune brunâtre pâle. L'absorption est $\mathfrak{c} = \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$ et l'extinction $\mathfrak{c} \wedge c = 14°$. On voit ainsi que la hornblende est une barbevikite. Cette sorte d'enchevêtrement d'actinote et d'augite qui est si fréquente dans l'essexite est telle qu'elle peut très clairement montrer l'origine primaire des deux minéraux. Des enchevêtrements similaires ont été notés par Iddings dans les roches d'Electric Peak et de la montagne Sépulcre.

Le *Plagioclase* se présente en lattes ayant plus de 8mm. de long et en morceaux de lattes ou en plaques de largeurs différentes. Il y a une disposition sous parallèle aux longs cristaux

mais ceux qui sont brisés semblent souvent être fendus en croix, donnant .ouvent une extinction irrégulière et onduleuse. Les longs morceaux sont fréquemment courbés produisant le même phénomène qui sera noté plus tard dans la variété de coulée typique. Mesuré par la méthode de Michel Levy, on trouve que ce plagioclase est plus basique que la moyenne dans le magma; il varie de Ab_3An_7 à Ab_1An_4, c'est à dire de labradorite à bytownite.

La *texture* de la roche est très similaire à celle de la variété no 2.

ESSEXITE VARIÉTÉ No 2

Cette phase forme une masse elliptique au centre du corps d'essexite, montre une strucure de coulée dis·incte et se transforme sur tous les côtés en roche granitoïde normale. L'affleurement sur le terrain montre une roche, d'une couleur sombre, ayant habituellement de gros grains et caractérisée par de larges feldspaths aplatis de ½ pouce à 1½ pouce sur le côté et de $\frac{1}{16}$ à ½ de pouce d'épaisseur, disposés en tourbillons ou fréquemment en structure de coulée type avec le côté plat des cristaux parallèles. La roche est riche en fer et fréquemment recouverte d'une couche d'oxyde de fer brun.

Le spécimen en main montre une roche à bandes grises et noires dans laquelle les constituants noirs sont: pyroxène, hornblende et minerai de fer; le minéral blanc est le plagioclase. La disposition gneissique des minéraux est très développée dans certains spécimens et il y a généralement une disposition sous-parallèle dans toute la phase.

On voit au microscope que les minerais présents sont l'apatite, le minerai de fer, le plagioclase, l'augite et la hornblende brune. L'olivine et la néphélite sont absentes. L'*apatite* abonde en grosses masses irrégulières habituellement incluse dans les minéraux ferro-magnésifères. L'*augite* se présente en gros prismes ayant jusqu'à 2mm. de long avec des contours irréguliers et habituellement enchevêtrée avec de la hornblende brune. Elle a un léger pléochroisme qui va du gris clair au gris rougeâtre et montre une structure distincte. La *hornblende*

est présente en quantité variable, quelquefois moins abondante que l'augite, quelquefois en plus grande quantité. C'est la même que celle décrite dans la variété nº 1. Elle se présente naturellement enchevêtrée avec l'augite, mais aussi en cristaux distincts et irrégulièrement finis s'élevant jusqu'à 5 mm, de longueur et ayant un clivage très marqué.

Le *plagioclase* est présent dans deux générations, en lattes grossièrement terminées atteignant une longueur de plus de 2·0 mm. et de 2 mm. de largeur. Ils sont bien maclés suivant à la fois le carlsbad et l'albite et mesurées par la méthode de Michel Levy, elles donnent la preuve qu'elles sont en grande partie de la labradorite Ab_1An_1 à Ab_3 An_5 avec un peu d'andésine Ab_5 An_3. Certains cristaux contenant de l'andésine ont une tendance à une structure zonée. Les cristaux ont une disposition parallèle; les plus petits pénètrent souvent ou sont inclus par les minéraux ferro-magnétiques, mais les plus grandes lattes englobent des cristaux de tous les autres minéraux et sont groupés en bandes séparées par des bandes de minéraux foncés, produisant une disposition gneissoïde générale. Les longs cristaux incluent fréquemment des fragments plus petits de cristaux de feldspath ainsi que des morceaux de minéraux ferro-magnésiens en groupement pœcilitique. Les longs morceaux ont été soumis à une tension et montrent une certaine courbure des lamelles en courbes renversées avec discontinuité des lamelles enchevêtrées aux points de courbe, ensemble avec une extinction onduleuse de ces endroits tout le long de la section.

Dans sa *texture*, la roche varie en grain du centimètre au millimètre avec grains inégaux; les cristaux ont des formes multiples et sont irréguliers. La composition est "hiatale" et pœcilitique, les gros feldspaths formant les "oïkicrysts" et les ferro-magnésiens les "xénocrysts." Les "oïkocysts" sont magnophyriques, en plaques et équiformes, et la disposition en lignes produit une texture linophyrique. La proportion relative des cristaux est de la xenoïkique et les xénocrysts ont relativement une dimension moyenne multiforme et diverse. Il y a là une tendance à la structure ophitique dans là où plus petites lattes de feldspath pénètrent dans le silicate.

ESSEXITE: VARIÉTÉ Nº 3.

Dans un affleurement à environ 700 pieds au sud du Pain de Sucre on trouve une roche au grain variant entre le moyen et le fin, d'une couleur gris vert foncé. Elle a une superficie d'environ 3 pieds × 2½ pieds et se trouve placée dans le coin d'une masse d'essexite qui a longtemps été exposée aux intempéries et qui s'émiette facilement sur une certaine distance; les observations qui ont été faites ne donnent pas une idée très claire si cette masse est un filon ou une inclusion; elle semble cependant être entourée d'essexite.

Les minéraux que l'on voit dans la section sont: orthoclase, olivine, hornblende brune, biotite, apatite, et minerai de fer énumérés dans leur ordre d'importance. Les essais chimiques ne réussirent pas à démontrer la présence de feldspath. L'*orthoclase* compose plus de 70 p.c. de la roche. Elle se présente en lattes épaisses de 0·5 mm. à 10 mm. de long et la birefringence certaine démontre que ce n'est pas une variété pure. On trouve des enchevêtrements de carlsbad dans quelques cristaux. C'est probablement un orthoclase sodique. Les autres minéraux sont décrits dans l'essexite normale.

La roche varie de la phanérocristalline à la mycrocristalline ayant des grains au décimillimètre et aux grains irréguliers. Les cristaux sont irréguliers, multiformes et tendent à former une texture aphyrique à séries interserties.

Les caractère frappant de cette variété est la présence d'une abondance d'olivine dans une roche si riche en orthoclase.

ROUVILLITE.

Cette sorte montre une phase particulière de différenciation; c'est réellement une variété extrême de l'essexite, mais pour les raisons données ci-dessous, elle est traitée comme une roche distincte. Sa description suit:

Holocristalline: grains moyens à gros; couleur gris clair, tachetée de noir. Riche en feldspath, l'orthoclase se présentent en lames minces ayant jusqu'à 15 mm. de long par 4 mm. de

large, mais généralement moins de largeur, la néphélite sans contours définis mais reconnaissable par sa couleur indécise, graisseuse lustrée et un peu vert clair. Les cristaux de hornblende et d'augite ont un clivage bien développé et ont 2 à 5mm. par 3mm.

Les minéraux qui sont dans cette plaque mince sont: apatite, minerai de fer, titanite, hornblende, augite, plagioclase, et naphalite, enumérés dans leur ordre de cristallisation. L'*apatite* est en petits prismes qui ont jusqu'à 0·5 mm. de long et qui sont en abondance. Le *minerai de fer* n'est pas si abondant que dans la variété d'essexite "type." La *titanite* se présente en quelques grains irréguliers, qui dans un cas renferment de l'apatite. Il y a de la *hornblende* tel qu'il a été décrit auparavant, mais l'absorption est plus grande. Elle est bien moins abondante que dans la variété d'essexite "type." L'*augite* est à peu près aussi abondante que la *hornblende*,elle montre un polychroisme plus prononcé que dans la variété d'essexite "type." Elle a le polychroisme suivant: a = pourpre grisâtre clair: b = rouge pourpre clair: c = absorption sans couleur b > a > c; extinction $c \wedge c = 41°$.

Le *plagioclase* est le minéral le plus abondant sous le microscope et se présente en lattes de 11 mm. par 2 mm. Il montre des mâcles de carlsbad et de l'albite bien développées et varie entre $Ab^1 An^1$ et $Ab^1 An_4$, c'est à dire de la labradorite au bytownite moyen. On remarque beaucoup de développement simultané. La *néphélite* forme environ un quart de la plaque entière; elle se présente dans les interstices qu'elle remplit et s'enchevêtre avec le plagioclase; sa décomposition en muscovite la rend facilement reconnaissable.

La roche a pour la plus grande partie un grain d'un millimètre; les petits cristaux d'apatite et des individus ferro-magnésiens ayant un grain d'un dixième de millimètre; elle a une tendance à avoir des grains égaux, mais les cristaux sont multiformes et irréguliers. Les enchevêtrements fréquents du plagioclase et de la néphélite donnent plutôt à la roche une texture graphique.

ANALYSE CHIMIQUE.

On donne ci-dessous une analyse chimique de ce type de roche avec tableau d'analyses d'autres roches à titre de comparaison:

	1	2	3	4
SiO_2	51·26	49·96	47·67	51·38
Al_2O_3	23·78	18·83	18·22	15·88
Fe_2O_3	1·81	2·52	3·65	1·48
FeO	2·70	6·64	3·85	4·39
MgO	1·96	3·52	6·35	4·43
CaO	8·00	7·42	8·03	8·62
Na_2O	6·72	5·26	4·93	7·57
K_2O	2·16	2·58	3·82	4·20
H_2O	0·55	0·07 }	2·97	0·42
H_2O	0·10	0·53 }		
TiO_2	1·66	2·40		0·12
P_2O_5	....	0·25	....	0·96
MnO	0·10	0·20	0·28	....
Total......	100·00	100·18	100·15	99·45
Pds. Sp.....	2·77	2·92	....	2·88

1.—Rouvillite, Montagne de St. Hilaire, M. F. Connor, chimiste (Analyse incomplete).

2.—Essexite, Montagne de St. Hilaire, M. F. Connor, chimiste.

3.—Théarlite, porphyritique, crique Elbow, montagnes Crazy, Montana. (Avec 0·38% d'eau hygroscopique.)

4.—Shonkinite (Amphibole malignite) Rive nord du lac Poobah, district de Rainy River, Canada.

Note.—Les analyses No 3 et 4 sont prises dans Rosenbusch "Elemente der Gesteinslehre," p. 176.

Une comparaison de ces analyses montre que la composition chimique de la rouvillite est très semblable aux trois types mentionnés. Elle est plus riche en alumine et en soude et plus pauvre en magnésie et en potasse que la théralithe normale.

Suivant la "Classification quantitative des Roches Ignées," la rouvillite appartient à la classe 2, dolasane; ordre 8 norgare; rang 3 salemose; sous rang 4 salemase.

Le tableau suivant donne un calcul du mode de rouvillite, basé sur les mesures microscopiques d'après la méthode de Rosiwald.

	% par vol.	Poids spécifique supposé	% par poids
Néphélite	29·35	2·60	27·38
Plagioclase	55·90	2·67	53·42
Pyroxène	7·50	3·4	8·98
Hornblende	3·64	3·4	4·45
Pyrite	2·50	5·0	4·48
Apatite	1·15	3·2	1·33
Total	100·04		100·04

Pour déterminer le poids spécfiique de la roche

Ne	27·38%	×	2·6	=	711
Plag	53·42	×	2·67	=	1450
Pyrox	8·98	×	3·4	=	306
Hb	4·45	×	3·4	=	151
Py	4·48	×	5·0	=	224
Ap	1·33	×	5·2	=	43

Poids spécifique calculé .... 2·885
Poids spécifique par la pésanteur .... 2·77

Différence .... 0·11

Ce mode démontre que la roche contient plus de 80% de constituants saliques et que cela se compose de 27·38 % de néphélite avec 53·42 pour cent de labradorite et de bytownite. La roche est réellement une théralite, mais puisque la théralite "type" contient des minéraux ferro-magnétiques en quantité, on a cru préférable de distinguer cette variété et le nom de "rouvillite" a été suggéré d'après le nom du comté ou est situé la montagne.

NÉPHÉLITE-SODALITE-SYÉNITE: VARIÉTÉ TYPE.

La masse syénite montre de nombreuses variations partant du type normal, dépendant largement de ses relations avec les inclusions ou du contact avec les roches environnantes; ces roches seront décrites comme des variétés du type. La roche, à partir du sud-est de la colline jusqu'à l'extrémité sud-est de la montagne, près de la cime, est fraîche, libre d'inclusions et représente le type porphyritique tel qu'il apparait quand il n'est pas changé par des causes étrangères.

Le spécimen de manipulation est phanérocristallin avec texture porphyritique; de gros phénocrystaux de feldspaths ou feldspathoïdes se présentent dans de gros morceaux broyés de feldspath ou d'aëgerite verdâtre; la masse entière est criblée de grosses ægerites d'environ 0·5 mm. de longueur. La roche présente ainsi une apparence vert grisâtre, tachée de feldspathoïdes gros et vitreux et de feldspaths gris-clair.

Les plaques minces montrent les minéraux suivants: ægerite, albite, néphélite, sodalite, eudyalite, et orthoclase avec quelques cristaux de minéraux semblabes à la lavenite. Il y a eu de la cristallisations dans deux générations d'ægerite et une croissance continuelle de feldspaths. L'albite et l'aëgerite commencèrent à cristalliser et alors les ægerites restèrent à une petite dimension. La néphélite et la sodalite vinrent ensuite et formèrent de gros cristaux, contenant de petites ægerites et des feldspaths. Vers le même temps apparurent l'eudyalite et la seconde génération d'ægerite, contenant également des minéraux d'un âge précédent, l'orthoclase vint après l'eudyalite. Les minéraux semblables à la lavenite incluent la plupart des autres minéraux et semblent s'être cristallisés vers la fin. La masse principale est un composé de lattes de feldspath et d'aëgerite avec une structure trachytique et contient beaucoup de fragments qui furent arrachés des cristaux plus gros d'ægerite. La néphélite et l'eudyalite sont à elles deux une indication d'une certaine corrosion par le magma.

L'ægerite-augite se présente en lattes menues et en large cristaux ayant jusqu'à 2 mm. par 1 mm. Elle est très abondante, les petites lattes étant incluses dans les autres minéraux et les

gros étant pénétrés par les cristaux d'orthoclase et d'albite. Dans les gros cristaux on voit une bande en forme de zône avec bordure légèrement colorée. Les aegerites forment fréquemment une ligne parallèle aux grandes bordures de néphélite et juste à l'intérieur. absorption —a=vert pois; b=gris brunâtre; c=gris jaunâtre; a>b>c; a∧ =6°.

L'albite se présente en lattes à toutes périodes de croissance jusqu'à 1·5 mm. de longueur; elle montre une belle mâcle d'albite, mais peu de carlsbad. Elle est incluse en petits cristaux dans tous les autres minéraux et forme des enchevêtrements avec la néphélite et la sodalite. La *néphélite* apparait en phénocrystaux ayant jusqu'à 2 mm. par 1 mm. quoiqu'il y ait de plus petits cristaux dans la pâte. Elle est également abondante avec la sodalite, formant ensemble plus de 50% de la section. Dans quelques cristaux on voit l'enchevêtrement avec l'albite et l'orthoclase et la disposition du bord des inclusions d'aegerite est facile à remarquer. Les cristaux sont relativement frais, mais montrent des bords abimés comme s'ils avaient été corrodés par le magma.

On peut voir la *sodalite*, comme la néphélite en gros et petits cristaux de la même dimension que la néphélite. Elle montre souvent des extrémités idiomorphiques près de la néphélite, mais ses extrémités ne sont point corrodées; son enchevêtrement avec l'albite est rare. La sodalite est relativement libre d'inclusions et est complètement isotropique. Elle est comparativement fraîche, ne montrant aucun produit de décomposition. L'*eudyalite* est plus complètement décrite en rapport avec la variété de contact de ce type; ici, le minéral varie du rose clair à l'absence de couleur et se présente en cristaux ronds ou subangulaires ayant environ 0·5 mm. de diamètre. L'*orthoclase* se présente en lattes ayant environ 0·3 mm. de long. Elle n'est pas aussi abondante que le plagioclase et montre souvent une extinction inégale et bariolée. Un *minéral semblable à la lavenite* se présente dans un ou deux petits cristaux abimés; il sera plus amplement décrit dans le cas des variétés de contact là ou il est plus abondant et en plus gros cristaux.

Le type spécimen a des grains qui varient du dixième de millimètre au millimètre avec quelques phénocrystaux plus gros;

il est à grains inégaux et a une structure porphyritique, hiatale. Les cristaux sont multiformes et irréguliers; la proportion est dopatique et les phénocrystaux sont habituellement médiophyriques et disposés en grappes, formant une texture cumulophyrique. La masse de base est holocristalline et à l'exception des cristaux menus et des fragments d'aëgerite, on peut dire que la roche est sériatio-porphyritique; il y a une différence, cependant entre les plus gros phénocrysts et la portion divisée en série. La masse toute entière a une structure trachytique, avec les longs axes dans une disposition à peu près parallèle et une structure de coulée autour des phénocrystaux.

ANALYSE CHIMIQUE.

L'analyse de cette variété ainsi que d'autres, présentée dans un but de comparaison est donnée ci-dessous.

Tableau d'Analyse.

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	54·74	54·20	53·28	54·14	56·45	49·46
TiO_2	trace	1·04	....	0·95	0·29	....
ZrO_2	....	....	....	0·92	....	0·54
Al_2O_3	21·53	21·74	20·22	20·61	20·08	23·53
Fe_2O_3	4·06	0·46	1·56	3·28	1·31	3·04
FeO	0·94	2·36	1·99	2·08	4·39	1·02
MnO	0·14	....	....	0·25	0·99	0·17
CaO	0·90	1·95	3·29	1·85	2·14	0·80
MgO	0·18	0·52	0·29	0·83	0·63	0·03
K_2O	4·18	6·97	6·21	5·25	7·13	4·34
Na_2O	12·84	8·69	7·89	9·87	5·61	14·71
Cl	....	....	....	0·12	0·43	2·25
H_2O	0·35	0·22	3·43	0·40	1·77	1·38
P_2O_5	....	....	....	....	0·13	....
	100·25	100·25	99·93	100·55	100·45	101·27

1.—Néphélite-sodalite-syénite. Montague de St. Hilaire, Que. M. F. Connor, Analyste.

2.—Néphélite-syénite, Serra de Monchique, P. Jannasch, N. Jahrb. f. Minn. 1884, II, pé II.

3.—Néphélite-syénite, anse Magnet, (Arkansas) J. F. Williams, Ann. Rap. Com. Géol. Ark. 1890, II.

W. Ramsay et V. Hackman, "Der Nephelisyenit des Umtek," Fennia I, 2, Helsingfors, 1894, p. 196.

5.—Pulaskose (sodalite-syénite) Square Butte, Montana, W. H. Melville. Analyste. L. V. Pirsson, Bull. 237, Com. Géo. des. E. U. p. 66.

Sodalite-syénite, feldspathreich, mit eudialyte ebenda, Rosenbusch, Gesteinslehre, p. 126.

Suivant la "Classification quantitative des Roches Ignées," la syénite appartient à la classe 2, dosalane, ordre 8, italare, rang 1 lujavrâse, sousrang 4, lujavrose.

Le degré de ces roches calculé par la méthode de Rosiwald est le suivant:

	% par vol.	Pds. spec. supposé	% par poids
Sodalite....................	17·5	2·2	14·6
Néphélite....................	34·8	2·6	34·2
Orthoclase....................	9·4	2·6	9·3
Albite....................	23·2	2·6	22·8
Ægérite....................	11·0	3·5	14·6
Eudyalite....................	4·0	2·9	4·5
	100·0		100·0

Pour déterminer le poids spécifique de la roche:—

So.................................14·6% × 2·2 = 321
Ne.................................34·2 × 2·6 = 889
Or.................................9·3 × 2·6 = 242
Ab.................................22·8 × 2·6 = 593
Æg.................................14·6 × 3·5 = 510
Eu.................................4·5 × 2·9 = 130

Poids spécifique calculé.............................. = 2·685
Déterminé par la pesanteur.............................. = 2·68

Différence.............................. 0·005

Il est bon de remarquer l'abondance de sodalite ce qui fait que la roche a été appelée, néphélite-sodalite-syenite.

NÉPHÉLITE-SODALYTE-SYÉNITE: VARIÉTÉ DE CONTACT.

Elle est caractérisée dans beaucoup des cas par un grain plus fin dans la masse de base, mais avec des phénocrysts ayant environ la même grosseur que dans le type normal. Les phénocrysts ont une tendance à se réunir en paquets et on trouve dans

la masse un monceau de lattes menues de plagioclases et d'aegirites. Il y a une structure trachytique générale qui est très prononcée dans certains cas et moins dans d'autres

Avec le léger changement dans la texture on trouve une différence minéralogique en ce sens que les variétés du bord contiennent un pourcentage beaucoup plus élevé d'eudyalite et du minerai semblable à la lavenite et déjà mentionné de même qu'un minéral inconnu et sans couleur que l'on voit dans certains cas. Ces minéraux peuvent être décrits ici:

Minéral semblable à la lavenite:—Il se présente en gros cristaux et atteint une dimension de 1·3 mm. par 1 mm. Ses propriétés sont: couleur jaune voyant, un bon clivage, biaxiale, négative index de réfraction environ 1·7, biréfringence 0·035 prox.; extinction 0°—17°, habituellement moins que 10°; polychroisme **a** = orange; **b** = brun jaunâtre; **c** = jaune brunâtre; absorption **a** > **b** > **c**.

Ce minéral diffère de l'astrophyllite et de la lamprophyllite à la fois par son pléochroisme et son extinction inclinée. Il ressemble à la lavenite décrite par Hackman qui se présente dans la néphélite syénite de Umpteck dans laquelle le pléochroisme est: **c** = orange jaune; **b** = jaune paille **a** = jaune vin claire; absorption **c** > **b** > **a**. Extinction = **c**∧**a**—17°. Si **a** et **c** étaient changés entre eux, la correspondance serait presqu' exact.

Un minéral sans couleur inconnu se présente en cristaux irréguliers; l'un d'eux mesure 3 mm. par 2·5 mm, mais ils sont habituellement plus petits. Ce fut l'un des derniers minéraux formés et il est rempli d'intrusions des autres minéraux. Ses propriétés sont: sans couleur, index environ 1·65; négatif; birefringence environ 0·017; extinction parallèle; plan des axes optiques parallèles au clivage.

Eudyalite. Ce minéral se présente en grains arrondis ou subangulaires et quelquefois en grosses lattes. Il est sans couleur, quelquefois carmin, et dans beaucoup de cas le même cristal est en partie coloré et en partie sans couleur. Il est probable qu'il y a là de l'eudyalite et un peu d'eukolite, car certains cristaux aparaissent être positifs, tandis que d'autres revèlent

[1] Ramsay et Hackman, Fennia II, 2, p. 146, Helsingfors, 1894.

un caractère nettement négatif. On n'observe la variété colorée que près de la limite de la masses syénite et la couleur est habituellement confinée aux bords ou au centre des cristaux; elle est accompagnée d'une certaine teinte obscure comme provenant de la décomposition tandis que le reste du cristal est tout à fait clair.

Il n'y a aucun clivage visible, mais dans certains cristaux allongés quelquefois o est parrallèle au long axe, quelquefois e et dans chaque cas l'absorption va du carmin à l'absence de couleur ou au jaunâtre et l'absorption o $\gtrless$ e. La birfringence est très basse et les anomalies optiques sont communes. W. Ramsay a trouvé une mixture isomorphique d'eudyalite et d'eukolite dans l'éolite-syénite de la péninsule de Kola. La double réfraction fut quelquefois en partie positive et en partie négative extinction = O. Les anomalies biaxales qui se présentent dans l'eudyalite ont été notées par N. V. Ussing[2] dans la néphélyto-syénite du Gröenland et par J. F. Williams à l'anse Magnet, Arkansas. Dans celles-ci, l'angle axial change dans le même cristal et peut s'élever à 2e—50°; l'absorption o < e.

Lacroix a observé un minéral eukolite dans un filon d'aëgérite-foyaite à Ampangarinara dans le nord-ouest de Madagascar dans lequel il y avait une forte dispersion et le centre était moins coloré que la périphérie du minéral. Dans son travail sur "Les Syénites Néphéliniques de l'Archipel des Los et Leurs Minéraux" il décrit comme il suit l'eudyalite dans laquelle se trouve le polychroisme:—

o = Ng ou Np = rose carmin.
e = Np ou Ng = sans couleur ou jaunâtre.

On voit que la couleur est liée à une direction cristallographique et non aux indices. Lacroix remarque aussi que tandis que la biréfringence est quelquefois uniforme en section, elle est plus souvent variable dans le même corps, non par des zones concentriques, mais par des alvéoles irrégulières; on voit fréquemment aussi qu'elle diminue le long des fissures.

---

[1] Fennia, III, No. 7, 42, Helsingfors, 1890.
[2] Mineralogisk-petrografiska. Undersogelser af Gronlandske Nefelinsyeniter og beslaegtete Bjaergarter.
[3] Extrait des Nouvelles Archives du Muséum, 4 série, Tome I.
[4] Extrait des Nouvelles Archives du Muséum, 5 série Tome III.

NÉPHÉLITE-SODALITE-SYÉNITE: VARIÉTÉ DE BRÈCHE

La masse néphélite syénite est dans la plupart des cas bordée par un développement de brèche dans laquelle se trouvent inclus des fragments de différentes variétés de roches; théralite, essexite, néphélite-syénite tawite feldspathique, tinguaïte, camptonite, actinote, calcaire et marbre, tous sont représentés. Dans beaucoup de cas les inclusions paraissent avoir été peu altérés; dans d'autres où la structure de coulée est bien développée, les plus petites fragments ont été amenés à former des lentilles plates et sont plus intimement associés avec le magma, dans d'autres cas encore, les fragments ont été partiellement absorbés par la néphélite-syénite, laissant une partie des minéraux caractéristiques pour en donner la preuve. Le nombre des inclusions est grand près des bords et la matrice a de fins grains; vers le centre de la masse, ils sont plus répandus sans être absents. Comme grosseur, les fragments varient de deux pouces de diamètre jusqu'aux gros morceaux de calcaire et de marbre qui ont des centaines de pieds de long. Quelque uns des caractères des minéraux dans leur changements ou leur développement dans cette brèche seront décrits plus loin.

Dans les inclusions d'essexite, l'augite et l'olivine sont plus ou moins altérées en chlorite ou en serpentine. Le pyrite est développé le long des fissures et se présente fréquemment en lignes minces entre les minéraux leur donnant l'effet d'être encadrés. Dans les enchevêtrements d'hornblende et d'augite, l'augite est souvent décomposée, laissant sa fraicheur à l'hornblende, et dans d'autres cas, cette dernière se change aussi en chlorite verte bleuâtre; les feldspaths ne sont pas grandement affectés. Excepté dans les morceaux qui ont un bon clivage, la décomposition commence à la périphérie et s'avance jusqu'au centre du minéral.

Là où l'essexite a été changée en syénite, on trouve des grappes de fragments de cristaux de minéraux ferro-magnétiques et des morceaux de minerai de fer le long desquels le feldspath s'est cristallisé. Le pyroxène est quelquefois de l'ægérite ou presque et dans d'autres cas il y a un centre d'augite titani-

fère, avec un polychroisme distinct, entouré d'une bande d'un violet plus clair et une bordure extérieure de pyroxène vert avec une extinction beaucoup plus petite. On voit des enchevêtrements avec l'hornblende brune dans quelques uns des cristaux verts qui sont maintenant de l'ægérite-augite. Il y a également de la biotite en abondance avec un fort pléochroisme.

Près du contact avec les fortes inclusions de marbre, le magma de syénite montre un fort développement de nouveaux minéraux, particulièrement près de l'inclusion nord; là le magma s'est différencié plutôt d'une façon absolue à quelques endroits, développant une roche blanche faite de petites lattes de feldspath avec à l'occasion un cristal d'ægérite ainsi qu'une variété verte dans laquelle l'ægérite se présente en touffes et forme une masse régulière. Des prismes d'hornblende bleue ayant des contours bien définis et dont les faces terminales sont bien visibles sont parsemés à travers ces deux types d'une manière plus ou moins abondante.

Le minéral a une forte dispersion des axes optiques sans extinction absolue, mais avec un changement subit de la couleur biréfringente du brun au bleu de Prusse; durant le changement la structure en zones devient très marquée. Les faces de cristaux sont très développées, à la fois prismatiques et terminales et les cristaux varient en grosseur de 1 mm à moins. Le pléochroisme est le suivant: $\mathfrak{a}$ = bleu grisâtre; $\mathfrak{b}$ = bleu brunâtre; $\mathfrak{c}$ = bleu-gris clair à vert jaunâtre clair. L'absorption est $\mathfrak{a} > \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$ et l'extinction $\mathfrak{a} \wedge \mathfrak{c}$ qui semble être en deux phases, l'une communément vers 18° et l'autre atteignant un maximum de 40°. Le minéral est positif. Le pléochroisme concorde de près avec celui de l'arfedsonite décrit par Ussing[1] provenant du Grœnland, pour lequel il note: $\mathfrak{a}$ = bleu-verdâtre; $\mathfrak{b}$ = bleu à gris bleu; $\mathfrak{c}$ = gris verdâtre à jaune; Absorption $\mathfrak{a} > \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$ et optiquement négatif. Il diffère de ce minéral en ce qu'il est positif. Le caractère positif d'un arfedsonite du Grœnland est noté par Brogger dans le "Mineralien der Syenite-Pematit Gange", Norvège, 1890.

[1] Meddelelser om Gronland, Kopenhaken, XIV, 1899, p. 191.
[2] Mikroskopische Physiographie, Mineralien, p. 243.

Rosenbusch attire l'attention sur l'association habituelle de l'arfedsonite avec l'ægirite et note sa présence dans la lujavrite, la pantellerite, et la néphélite-syénite en général.

Il y a un autre minéral qui se présente dans la partie feldspathique de cette roche, qui est très particulier et dont les propriétés ne correspondent pas à celles d'un autre minéral connu. Son caractère est: sans couleur ou jaune pâle; index de réfraction 1·6 approx. biréfringence – 0·02–0·025; uniaxial; positif; probablement tétragonal. Le minéral suggère la mélinophanite, mais en diffère par la direction du clivage (parallèle à (001), distinct dans le premier) et parcequ'il est optiquement positif. La variété de roche contenant ce minéral a une masse de base particulière, albite, orthoclase et néphélite dont l'albite forme les plus longues lattes 1·2 mm de long et certaines des plus petites; les cristaux d'albite sont fréquemment disposés en touffes rayonnantes et ont toutes des extrémités irrégulières due à une ingérence mutuelle dans la croissance. Il y a un parallélisme général des cristaux qui produit une structure trachytique.

TAWITE: TYPE FELDSPATHIQUE

Cette roche est vraiment une variété de la néphélite-sodalite-syénite et c'est pourquoi on en parle ici. On a trouvé la variété du magma principal en trois endroits différents sur les bords de la masse syénitique. Près du contact nord-est juste au sud de la masse de calcaire et de marbre incluse, on trouve des fragments grossièrement cristallisés de roche inclus dans la syénite. C'est le seul endroit observé où les relations sur le terrain sont définies. Les deux autres endroits sont près du centre sur les contacts est et ouest de la syénite. Le gisement à l'est est grossièrement cristallin et paraît être en place, mais l'affleurement est trop limité pour montrer positivement ses relations. Le spécimen du côté ouest a été recueilli par M. LeRoy il y a quelques années, mais l'auteur n'a pas trouvé le gisement en question. Ses grains sont fins ou moyens et elle montre de la sodalite bleue de même que des ségrégations rayées de feldspath; elle paraît plutôt semblable à la syénite normale et peut facilement passer inaperçue sur le terrain.

Il semble alors que cette variété est en partie antérieure à la masse principale de syénite et cette partie peut être due à une différenciation dans le magma pendant l'intrusion. Il est tout probable qu'il y a d'autres endroits où cette roche apparait, car la petite quantité de l'exposition totale fait croire qu'il n'y a qu'une petite proportion de ce type qui serait visible. Le spécimen soumis à l'analyse est d'une variété à grains grossiers et a été recueilli par M. LeRoy près ou sur le contact nord-est où on trouve les fragments inclus dans la syénite pure.

La roche est phanérocristalline et a l'apparence d'une mosaïque de cristaux de feldspathoïdes bien définis dans une matrice de feldspath blanc avec quelques petits cristaux de pyroxène et un peu de minerai de fer noir; ce dernier, cependant se trouve, la plupart du temps dans les masses écartées.

Il a une couleur gris clair et se brise avec une fracture inégale. Les cristaux de feldspathoïde varient de 2 à 7 mm, et ont habituellement la forme d'hexagones ou de carrés; ils sont plutôt en paquets serrés et excèdent de beaucoup en quantité la fine masse de base.

Les minéraux que l'on voit dans cette section sont: aëgerite, plagioclase, néphélite et sodalite, décrites dans leur ordre de cristallisation. Une zéolite sans couleur est très abondante sous forme d'aiguilles dans la sodalite. L'*ægerite* est en deux générations: en très petits cristaux inclus dans les tous autres minéraux et en quelques cristaux plus gros, d'1mm. de long qui incluent de petits feldspaths; ses propriétés sont semblables à celles de l'aëgerite dans le type principal de syénite. Le *plagioclase* ne se présente qu'en lattes menues avec mâcles d'albite bien développés et de carlsbad; les mesures prouvent que c'est de l'albite, presque Ab_6An_1. L'*orthoclase* apparait en lattes et en cristaux irréguliers; elle est plus abondante que l'albite et atteint quelquefois une longueur de 5 mm. la longueur habituelle, cependant est de 1 mm environ.

La *néphélite* est en cristaux semi-anguleux d'environ 1 mm. de long et contient des inclusions de tous les minéraux primaires et quelques aiguillettes de zéolite sans couleur. La *sodalite* est si abondante que les limites des cristaux peuvent être observées, rien qu'en notant la ligne de séparation des autres minéraux

près des bords. La partie centrale des cristaux est relativement libre d'inclusions d'aigerite, de feldspath et de néphélite, mais est surchargée de menues aiguillettes de zéolite sans couleur. La *zéolite* est une mineral sans couleur qui apparait sous forme d'aiguillettes dans les inclusions et en long cristaux comme des cheveux dans la néphélite et la sodalite. Elle a les propriétés suivantes: l'indice de réfraction est d'environ 1·48; double réfraction 0·012; extinction parallèle; A est parallèle à l'axe de prolongement. Elle appartient au groupe de la natrolite et en diffère par la dernière propriété mentionnée. Les aiguillettes sont trop menues pour être davantage déterminées.

Pour la plus grande partie la roche a des grains d'un millimètre . Les cristaux sont multiformes et irréguliers et forment une texture hiatale et poïkilitique. Le montant relatif des cristaux est peroïkique; les xénocrystaux sont relativement petits et sont fréquemment allongés parallèlement et près des bords des oïkocrystaux.

ANALYSE CHIMIQUE.

Ci-dessous on donne une analyse chimique de cette roche avec d'autres analyses pour comparaison:

	1	2	3	4
SiO_2	41·84	45·28	49·29	54·74
TiO_2	0·00	...	...	trace
ZrO_2	...	...	...	...
Al_2O_3	28·42	27·37	15·46	21·53
Fe_2O_3	3·29	3·53	12·00	4·06
FeO	0·40	0·49	2·35	0·94
MnO	0·15	0·19	trace	0·14
MgO	0·25	0·33	1·32	0·18
CaO	0·66	1·22	1·61	0·90
Na_2O	19·48	17·29	14·74	12·84
K_2O	2·06	3·51	1·23	4·18
H_2O	0·14	...	...	0·35
H_2O	0·62	0·40	...	trace
P_2O_5	0·04	...	...	trace
Cl	4·47	...	...	...
CO_2	0·00	...	...	...
Loss on ignition	...	...	1·85	...
	101·82	99·61	97·85	99·86
O. Cl	1·10	...	...	...
	100·72			

1.—Tawite felspathique. Mt. St. Hilaire, Que. M. F. Connor, analyste.
2.—Urtite, Lujaur-Urt. Halbinsel, Kola, Rosenbush, Gesteinlehre, p.126.
3.—Tawite, Lujaur-Urt, Halbinsel, Kola, H. Blankett, analyste, Fennia 13 Helsingfors, 1895, p. 25.
4.—Néphélite-sodalite-syénite, Mt. St. Hilaire, Que. M. F. Connor, analyste.

Les analyses sembleraient démontrer que l'occurrence de St. Hilaire est une tawite plus typique que l'originel décrit par Ramsay; la ressemblance aux analyses d'urtite est très frappante. Ce type diffère de la tawite originale en ce qu'il est plus riche en alcalis et en alumine et plus pauvre en silicate et en fer.

Suivant "la Classification Quantitative des Roches Ignées", la tawite appartient à la classe 1, persalane, ordre 8, ontarare; rang 1, peralkalic; sous rang 5, persodic; section 4 dosonic.

Il est intéressant de remarquer que c'est là l'une des rares roches type qui peut être classifiée avec avantage même en section . Il n'y a pas de nom qui correspond à cette variété dans la classification quantitative, aussi est-il proposé de l'appeler *Beloeilose* d'après la montagne dans laquelle on la trouve.

Mesurés au microscope, les minéraux ne sont pas présents en proportion constante dans les différentes variétés de cette roche; le degré de l'un d'eux à l'analyse est donné ci-dessous:

	% par vol.	Pesanteur spécifique supposée	% par poids
Sodalite	70	2·2	65·2
Néphélite	8	2·6	8·6
Orthoclase	12	2·6	13·2
Albite	5	2·6	5·6
Aégérite	5	3·5	7·4
	100		100·0

Dans le système de classification des roches ignées plus communément employé, la proportion de faldspath à la sodalite dans différentes divisions principales de la famille syénitique et dans la roche décrite ci-dessus est ainsi qu'il suit:

syénite	feldspath : sodalite	: :	100 :	100
sodalite syénite	feldspath : sodalite	: :	50 :	50
tawite feldspathique	feldspath : sodalite	: :	23 :	77
tawite	feldspath : sodalite	: :	0 :	100

On voit de suite que cette roche vient entre la sodalite-syénite et la tawite type, par suite de son feldspath abondant; le nom qui convient le mieux à cette roche est ainsi tawite feldspathique.

VARIATIONS DANS LA TAWITE.

(1) La variété a grains fins que l'on trouve près du contact oriental ressemble à celle qui a justement été décrite avec précision dans les caractéristiques essentielles. Elle diffère de la dernière en ce que:—

(a) Le feldspath est presque tout micropethite, enchevêtrement d'orthoclase et d'albite.

(b) La biotite est enchevêtrée avec l'ægérite et cette dernière apparait en cristaux d'environ 1 mm. de long; elle est en moins grande quantité que dans le cas précédent.

(c) Il y a peu de cristaux de titanite présents.

(2) La variété ouest est à gros grain et diffère du type décrit en ce qu'elle:—

(a) Contient plus de feldspath et d'ægérite.

(b) Contient de l'eudyalite en abondance.

(c) Le feldspath a une tendance à se présenter en paquets. Cette variété ressemble de près au type de bordure de sodalite en ce qu'il est à grain plus grossier plutôt que plus fin que la masse principale.

(3) Beaucoup de fragments de cette roche que l'on trouve englobés dans la syénite proprement dite ont sur une certaine distance la sodalite complètement remplacée par la zéolite à environ 3 pouces du contact; le reste de la sodalite n'est relativement pas altére. Cette zeolite est, d'une couleur rougeâtre, fibreuse et rayonnante; elle a une extinction parallèle, une double réfraction basse, et est parallèle au grand axe; à l'exception de cette dernière qualité, elle ressemble de près à la natrolite.

Un caractère intéressant à remarquer, c'est que de petites taches de calcite apparaissent à travers la zéolite, ce qui montre que le minéral d'origine contenait de la chaux. Aux endroits ou la sodalite est à peine altérée, la néphélite s'est complètement décomposée en cancrinite et la sodalite non altérée dans ces fragments a fréquemment une teinte bleuâtre. La variété est pauvre en aegerite et ne contient pas d'eudyalite.

ROCHES DE DYKES.

CAMPTONITE.

Elle se présente en dykes qui varient de quelques pouces jusqu'à 1·5 pied de largeur. On trouve qu'elle coupe l'essexite et un dyke de 16 pouces coupe le silex corné à la rivière des Hurons à environ 1 mille ·5 en aval de St.-Jean Baptiste. Ces dykes varient dans leur composition minérale et dans leur texture, jusqu'à un certain point, aussi trouve-t-on toutes les gradations dans l'essexite dont la camptonite même est le représentant type hypabyssal. La camptonite type sera décrite dans ce chapitre; elle affleure dans le chemin du Pain de Sucre à une élévation d'environ 1,000 pieds.

La roche est phanérocristalline, mais à grains très fins. Elle a une couleur gris moyen et quelques lattes de feldspath brisent à peine la monotomie de l'égalité du grain de la roche; on ne peut pas distinguer de suite les autres minéraux.

Les minéraux que l'on voit dans une plaque mince sont: *zircon*, minerai de fer, apatite, actinote, biotite, plagioclase. Le *zircon* apparait en de nombreux petits grains tout le long de la roche. Le *minerai de fer noir* et a *pyrite* apparaissent en grains irréguliers à travers la roche. L'*apatite* est abondante en lattes longues et minces et en grains arrondis. On trouve l'*actonite* en cristaux irréguliers variant de 0 mm. 1 to 0·5 en longueur. Elle est très abondante et forme environ 35 pour cent de la roche et a les propriétés suivantes: polychroïsme $\mathfrak{a}$ = brun clair; $\mathfrak{b}$ = brun foncé; $\mathfrak{c}$ = brun; l'absorption est $\mathfrak{b} > \mathfrak{c} > \mathfrak{a}$ avec extinction $\mathfrak{c} \wedge c = 10°$. C'est une variété des hornblendes basaltiques ressemblant à la variété de Rougemont et à celle de Bohème

(Levy et Lacroix). La *biotite* est en lamelles irrégulières atteignant une longueur de 0 mm. 5 et est plutôt en abondance. Elle possède un fort polychroïsme qui va du brun jaunâtre au brun rougeâtre foncé.

Le *plagioclase* se présente en lattes avec des contours irréguliers et on l'a déterminé comme variant entre l'andésine et la labradorite. Tous ces morceaux montrent de l'enchevêtrement de carlsbad, mais les lamelles d'albite sont très inapparentes et sont difficilement visibles. L'extinction inégale est commune et il y a une tendance à la structure zonée. La plus grande partie du plagioclase s'est cristallisée après les minéraux ferro-magnésiens mais avait commencé à se former aux premiers âges; cela est démontré par les inclusions de feldspath dans l'hornblende et la biotite.

La structure montre une tendance à être ophitique; les cristaux ont des grains d'un dixième de millimètre et ont une tendance à se mettre en série. Il est intéressant de remarquer que ces roches ne dénotent pas l'habitude "hampshiroïde" de la camptonite type telle que décrite par Washington d'après les montagnes Belnack, N.H.

CAMPTONITE: VARIÉTÉ No I.

La camptonite de la rivière des Hurons diffère de celle qui vient d'être décrite en ce que l'hornblende se présente en lattes plus minces ayant jusqu'à 1·5 mm. de long ainsi qu'en prismes courts, bien définis ayant une longueur moyenne de 0·2 mm. On trouve souvent le plagioclase qui apparait en lattes étroites groupé en bouquets ou en nids autour de quelque minéral qui a été remplacé par une calcite. Il y a là une certaine quantié d'augite gris-clair non-polychroïque qui est en partie décomposée et qui forme du calcite.

CAMPTONITE: VARIÉTÉ No 2.

Elle se présente dans un dyke de 30 pouces de large qui coupe l'essexite ainsi que le filon de Camptonite type décrit ci-dessus; elle exposée dans le sentier qui conduit au Pain de Sucre.

---

[1] Am. Jour. Sci., Vols. XX et XXII, p. 502.

La roche est phanérocristalline avec un grain qui varie du moyen au fin. Elle a une couleur gris moyen et parait être composée d'hornblende sombre en cristaux allongés ayant en moyenne de 2 à 3 millimètre de long englobés dans une pâte de cristaux de feldspaths. La quantité de feldspath est légèrement supérieure à celle des constituants foncés.

Les minéraux que l'on voit dans une plaque mince sont les mêmes que ceux que l'on voit dans la camptonite type avec essentiellement les mêmes propriétés et caractéristiques. L'hornblende montre un polychroïsme plus accentué que dans le cas précédent allant du jaune brunâtre au brun foncé et l'extinction c∧c va jusqu'à 13°; autrement les propriétés des minéraux coïncident de très près; la différence essentielle est une différence de texture. La roche est holocristalline, ayant un grain qui va du dixième de millimètre au millimètre et qui est inégal. Les cristaux sont multiformes, inégaux et en série. Quelques cristaux longs et étroits d'hornblende donnent une tendance à une texture porphyritique.

CAMPTONITE: VARIÉTÉ Nº 3

Elle se présente sous la forme d'un dyke de 12 pouces qui coupe l'essexite et qui est exposée sur le sentier qui va au Pain de Sucre, environ 800 pieds avant d'atteindre le sommet. C'est une roche à grains fins, phanérocristalline ayant une couleur gris ordinaire et les seuls minéraux que l'on puisse distinguer sont l'hornblende et le pyroxène en quelques phénocrystaux très écartés. Au microscope cette variété diffère du type normal en ce qu'elle contient de la titanite et de l'augite titanifère en abondance. La titanite apparaît en grains irréguliers et en cristaux caractéristiques en forme de coins et elle est idiomorphique pour les autres minéraux excepté pour le zircon que l'on y trouve inclus en menus cristaux. Le pyroxène est en grains irréguliers, en cristaux et en prismes bien définis ayant en moyenne de 0·2 à 3 mm. de longueur; le clivage est pauvre. Il est légèrement polychroïque à partir de a = gris verdâtre à c gris jaune, c ∧ c = 38°.

CAMPTONITE: VARIÉTÉ No 4

Un dyke de 2½ pouces coupe l'actinote près du contact sud de l'essexite. Elle est d'une couleur gris-foncé et mycrocristalline, mais montre quelques phénocrystaux d'augite d'environ 1 mm. de long; elle est également tachée de quelques morceaux de pyrite. Au microscope, on voit qu'elle est formée de phénocrystaux d'augite d'un gris clair et de plagioclase dans une masse de base de feldspath et de minerai de fer, en même temps que de produits de décomposition. L'augite est fréquemment décomposée fortement et ses bords dénotent une légère résorption. Elle est à certains endroits enchevêtrée avec la biotite. Le chlorite et le minerai de fer sont des produits de la décomposition. Les feldspaths plus gros ayant 0 mm. 5 de long, montrent des bandes zonés; ils varient de la labradorite à l'andésine, les plus basiques formant les bandes centrales. Les cristaux sont groupés en bouquets dans la masse de base, les feldspath plus petits sont disposés parallèlement aux bords des phénocrystaux.

COMPARAISON DES VARIÉTÉS DE CAMPTONITE

Exposé en tableau

Variété	Hornblende	Pyroxène	Titanite	Texture.
Type	Très abondante	....	Un peu	Ophitique; à grains très fins.
No 1	Très abondante	Peu	Un peu	A grains fins.
No 2	Très abondante fortement polychroïque	....	Un peu	Légèrement porphyritiques, grains moyens à grains fins.
No 3	Abondante	Abondante	Abondante	Légèrement porphyritique; à grains fins.
No 4	Abondante	Abondante	....	Pilotaxitique et légèrement porphyritique à grains fins.

La quantité de feldspath dans ces types est assez constante; le tableau résume simplement le changement dans la composition du minéral et dans sa texture.

NÉPHÉLYTE SYÉNITE

On trouve neuf dykes de cette sorte exposée dans une bande étroitee de calcédoine d'environ 300 pieds de long, du côté sud de la montagne à environ 100 pieds du contact d'essexite. On ne vit pas s'ils coupaient les autres car une couverture de diluvium obscurcit la relation. La largeur des dykes de ce groupe varie de 4 à 32 pouces.

Les roches des dykes de néphélyte-syénite de St. Hilaire peuvent être classés en trois variétés qui sont:

(*a*) Variété contenant seulement de l'ægérite-augite; (*b*) variété contenant de l'ægérite augite et de l'hornblende verte; (c) variété contenant de l'ægérite seulement. Ce sont des roches phanérocristallines ayant des grains moyens et fins d'une couleur gris clair et d'une variété feldspathique, mais devenant plus sombres au fur et à mesure que le pourcentage des minéraux ferro-magnésiens augmente. Il y a quelque différence dans le grain des différents dykes et souvent dans le même dyke. Les minéraux ne sont pas toujours distribués également à travers les roches; le résultat consiste en une structure zonée dans lesquelles se fondent les bandes incluant en certains endroits des lentilles étroites de matériaux fins ou grossiers, ou d'une couleur claire ou foncée, sans disposition définitive, avec cette exception qu'elles sont à peu près parallèles aux parois qui les entourent. Quelques uns des dykes sont faites de brèche contenant des fragments de calcédoine d'essexite et de matière camptonitique à grains fins. La majorité des dykes sont de la variété (*b*) et le pyroxène est facile à distinguer en petits cristaux bien définis et en lattes dont quelques unes ont des contours très irréguliers.

La néphélite est facile à distinguer par son apparence vitreuse qui contraste avec la couleur gris-clair des feldspaths; la première se présente en cristaux irréguliers et le dernier en prismes bien développés. Dans la variété (*a*) l'ægerite-augite et le feldspath donnent plutôt une tendance porphyritique à la roche; on ne voit pas d'hornblende. Cette variété coupe la première variété (*b*) montrant qu'elle est d'origine postérieure. La variété (*b*) sera décrite en détail.

Les plaques minces montrent que la roche de la variété (*b*) est faite de titanite, de zircon, d'apatite, de minerai de fer, de pyrite, de biotite, d'ægérite-augite, d'hornblende, de plagioclase, d'orthose, de néphélite et de sodalite. Les feldspaths et les feldspathoïdes ont cristallisé vers la même époque. Les produits de l'altération sont: la cancrinite, la fluorite, le minerai de fer et la biotite.

La *titanite* est abondante dans beaucoup de dykes, en cristaux caractéristiques en forme de coins et en petites masses irrégulières; le *zircon* apparaît habituellement dans les phases feldspathiques en petits cristaux épais et sousanguleux; on trouve de *l'apatite* en petite quantité dans les lattes bien définies et les sections de base dans les types riches en bisilicates.

Le *minerai de fer noir* et la *pyrite* apparaissent dans la roche en petites masses irrégulières. Dans certains dykes la *biotite* est abondante; dans certains autres elle manque absolument; elle apparaît en cristaux épars et abimés et possède un polychroisme prononcé qui va du jaune clair au brun sale et verdâtre. Le *pyroxène* est très abondant dans certains dykes et ressemble de très près à l'arfvedsonite, excepté pour le clivage qui est presque à angles droits et possède de vives couleurs de polarisation. Il se présente en prismes irrégulièrement définis et en sections de bases bien définies, certaines ayant huit côtés, d'autres six. La couleur varie en intensité; dans différents dykes et même dans le même dyke elle varie du vert foncé à une variété presque sans couleur. Beaucoup de cristaux ont un bord gris foncé près d'un centre gris clair. Dans certaines sections là où l'hornblende est en évidence, on voit un enchevêtrement des variétés de pyroxène vertes et sans couleur. La variété vert foncé a un polychroisme défini tel qu'il suit: $\mathfrak{a}$ = vert foncé; $\mathfrak{b}$ = vert; $\mathfrak{c}$ = jaunâtre à gris brunâtre. L'absorption est $\mathfrak{a} > \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$ et l'extinction $\mathfrak{c} \wedge c$ est variable, fréquemment 3° ou moins; elle va jusqu'à 28° et la variété sans couleur va même plus loin, atteignant 38°. Le pyroxène varie de l'ægérite presque pure à l'augite presque pure et est par conséquent de l'ægérite-augite. Le pyroxène vert ressemble de près à l'ægérite-augite décrite par Hackman et qui se présente dans

[1] Fennia, II, 2, Helsingfors, 1894, p. 182.

l'ijolite de Kaljoktahl, avec cette exception que le polychroïsme dans le cas présent est plus prononcé a = b > c, vert d'herbe au vert jaunâtre; extinction a∧c, toujours en dessous de 30°. Il remarque des structures en zones, et attribue en partie à cela le changement d'extinction. L. V. Pirsson[1] décrit un pointement d'ægérite-augite très similaire à celui-ci provenant des montagnes Bearpaw, Montana qui apparaît dans la tinguaïte porphyritique.

L'*hornblende* se présente médiocrement avec le pyroxène, mais est assez abondante dans certains dykes. Les prismes d'hornblende tendent à s'éparpiller dans la masse de la roche, entourés de feldspath et de feldspathoïdes. Dans le dyke où elle est le plus abondante, les cristaux ne sont pas bien définis; leur moyenne de grosseur est inférieure à 0 mm. 5 et sont à peu près d'une dimension égale. Le clivage sur les sections de base et des prismes est bien développé. Le polychroïsme est le suivant: a = brun jaunâtre; b = vert foncé brunâtre; c = vert brunâtre; absorption b > c > a; et extinction c∧c = 16°-18°. Cette variété d'hornblende n'a pas reçu d'attention particulière dans les livres sur la pétrographie, mais L. V. Pirsson[2] en décrit une sorte qui lui ressemble de très près et qui provient des montagnes Higwood, Montana, et qui a les propriétés suivantes: polychroïsme, c = ocre jaune; b = olive foncé; a = vert olive foncé; "L'absorption est très forte, et la disposition plutôt particulière b > c > a et l'extinction c ∧c s'élève jusqu'à 30°. Pirsson déclare qu'elle n'est semblable à aucune hornblende qu'il connaisse et que: "Elle est beaucoup en général comme l'arfedsonite et à tout prendre, considérant ses propriétés et ses associations, l'une des hornblende, du groupe sodique. Etroitement associée au pyroxène vert et à l'hornblende, la fluorine se développe dans la partie la plus grossière du dyke; elle semble être un produit de la pneumatolyse.

L'*orthoclase* n'est pas habituellement abondante; elle apparaît la plupart du temps dans les variétés feldspathiques, en lattes qui montrent des mâcles de carlsbad. Le *plagioclase*, le plus abondant minéral dans certains dykes est

[1] Am. Jour. Sci. Vol. II. 1896, p. 190.
[2] Bull. Com. Géol. des E. U. No. 237. p. 95.

une andésine basique, Ab_1An_1, tel que déterminé par la méthode de Michel Levy. Elle se présente en lattes épaisses, variant de 0 mm. 3 à 2 mm. 5 de long, en moyenne 1 mm. 5. Il y a une mâcle de carlsbad et d'albite bien développée ainsi qu'un entrelacement avec l'orthoclase et la néphélite qui n'est pas rare. Dans la plupart des variétés le plagioclase est une andésine intermédiaire. La *néphéline* apparaît en grande abondance dans la variété feldspathique de la roche et là on la trouve en cristaux avec des formes presque carrées ayant 0·5 mm. de côté. Dans d'autres dykes on la trouve en plus gros cristaux. Elle semble s'être formée avant la sodalite. Elle montre tous les degrés d'altération jusqu'à la carmorinote et contient des inclusions de tous les minéraux précédents. La *sodalite* est absente dans la plupart des dykes, mais abondante dans les autres; le facteur déterminant semble être l'abondance ou l'absence des minéraux verts ferro-magnésiens. Elle se présente en lambeaux irréguliers et est facilement découverte par son apparence trouble et son caractère isotropique. On voit qu'elle est remplie de menues inclusions anisotropiques et qu'elle contient des lattes d'orthoclase et d'albite.

Il semble qu'il y ait dans les dykes de ce type les variétés suivantes:

COMPARAISON DES VARIÉTÉS DE NÉPHÉLITE-SYÉNITE

Exposé en tableau

Variété	Æg-Aug.	Æg	Ac.	Ne-So.	Orth.	Plag.
No 1.	Très peu..	Très peu...	Peu........	....	Peu ?......	Très abondant $Ab_5\ An_3\ Ab_3\ An_2$.
No 2.	Abondante	....	....	Peu.......	Peu ?......	Abondant $Ab_1\ An_1$
No 3.	Abondante	....	Abondante	Peu.......	....	$Ab_1\ An_1$ Beaucoup
No 4.	....	....	Beaucoup.	Abondante	Peu.......	Beaucoup
No 5.	....	Abondante	....	Abondante	Abondante	Beaucoup

Ces dykes se trouvent tous à 1,000 pieds de la route conduisant au lac Hertel à environ 100 pieds au sud du contact d'es-

essexite. Les Nos. 4 et 5 sont à 150 pieds de la route, les autres sont groupés à environ 800 pieds plus loin. Le No. 1 est compris dans ce groupe mais semble être un représentant hypabissale de la rouvillite décrite ci-dessus.

TINGUAÏTE

Ces dykes coupent tous les autres dykes observés. Leur largeur varie de 4 pouces à 3 pieds et ils ont habituellement plus de 1 pied de large. On n'en a trouvé aucun qui coupât le silex corné et la majorité se trouvait dans l'essexite. Quelques dykes minces de ce type traversent le marbre inclus dans la syénite.

Cette roche est microcristalline, rarement porphyritique, et parait avoir des teintes effacées de gris, de brun et de vert dans différents dykes; dans son ensemble la roche a un lustre graisseux. On ne peut distinguer aucun minéral excepté dans les dykes plus larges où l'on peut apercevoir quelques phénocrysts de feldspath blancs comme de la porcelaine.

En se servant de microscope pour des plaques minces on voit que ce type contient les minéraux suivants dans leur ordre de cristallisation: zircon, ægérite, biotite, eudyalite, plagioclase, orthoclase, néphélite, sodalite et un minéral semblable à la lavenite. Ils n'apparaissent pas tous cependant dans le même dyke; par exemple, on ne trouve le zircon et la biotite que dans un seul pointement. Les propriétés de tous ces minéraux sont très semblables à celles des minéraux de la masse principale de sodalite syénite, ce qui fait qu'on ne les énumérera pas de nouveau. Il est suffisant d'ajouter que l'eudyalite a une couleur carmin vif dans le présent cas et que l'angle d'extinction du minerai semblable à la lavenite n'est que de quelques degrés, avec un maximum habituel de 7°.

La roche est microcristalline, avec grains d'un dixième de millimètre et inégaux. Les cristaux sont hypidiomorphiques et multiformes, et tendent à être hiatals et légèrement porphyritiques. Les phénocrystaux sont formés d'orthoclase, d'ægérite, ou de minéral semblable à la lavenite, allant de minophyriques à médiophyriques, ils sont répandus, produisant une texture

sphérophyrique. La pâte est graniphyrique avec une disposition trachitique des petites lattes de feldspath. Les menus cristaux d'ægirite sont quelquefois plus ou moins répandus en bandes courant le long de la roche sans ordre apparent, se fondant l'un dans l'autre ou se répandant de nouveau dans la pâte. Beaucoup de dykes ont cette caractéristique de lattes d'ægirites qui rayonnent en bouquets et une structure trachytique typique est habituellement bien développée dans laquelle les menus prismes de feldspath semblent "couler" autour des phénocrystaux.

COMPARAISON DES VARIÉTÉS DE TINGUAÏTE.

Exposé en Tableau.

Variété	Zircon	Lavenite	Eudyalite.	Biotite	Ægirite	Couleur	Texture.
No 1...	......	....	....	Peu...	Peu......	Moyen à gris clair	
No 2...	......	....	....	......	Très gris abondant	vert	Moyen a grain fin ophitique.
No 3...	......	....	Un peu.	......	A-bondante	Gris verdâtre	Grain fin pilotaxitique, légèrement porphyritique.
No 4...	......	....	....	Beaucoup	A-bondante	Gris	foncé grain fin trachytique.
No 5...	......	Peu......	....	......	Très a-bondante	Gris-vert	Grain fin porphyritique.
No 6...	Beau-coup	Beau coup	....	......	A-bondante	Brun.	Grain très fin trachytique.

Les nos 1 et 5 apparaissent à 150 pieds à l'est du chemin du Lac Hertel. dans l'affleurement de silex corné juste au sud du contact d'essexite.

On trouve le no 2 à une élévation d'environ 1,100 pieds, sur le chemin du Pain de Sucre.

Les nos 3 et 4 coupent les expositions d'essexite dans le bassin intérieur près du côté sud-ouest.

On trouve le no 4 avec les filons de néphélite-syénite à environ 1,100 pieds à l'ouest du chemin du Lac Hertel, 100 pieds au sud du contact d'essexite.

Variété No 1.—Un dyke de 4 pouces coupe le silex corné près du contact et se compose principalement de plagioclase

allant de l'andésine contenant environ 35 pour cent d'anorthite à la labradorite avec 60 pour cent d'anorthite. Les lattes ont en moyenne de 1 à 2 millimètres de long et ont une disposition sous parallèle. Les autres minéraux présents sont: la néphélite, la biotite, le pyroxène, l'hornblende, la titanite, l'apatite et le minerai de fer, en petites quantités.

Variété Nº 5.—Elle diffère de la variété type en ce que le seul bisilicate présent est une ægérite légèrement gris-jaunâtre avec peu, sinon pas, de polychroïsme. Elle apparait en cristaux irréguliers variant d'une fraction de millimètre jusqu'à 2 mm. 5 de long quelquefois en bouquets rayonnants de plus petits cristaux. Il y a là des cristaux d'orthoclase qui montrent des enchevêtrements microperthitiques et dans ce cas le plagioclase est de l'andésine avec environ 30 pour cent d'anortite. Cette variété apparait dans un dyke de 4 pouces qui coupe deux des autres variétés de ce type.

ROCHES EN NAPPES

TINGUAÏTE.

Deux nappes de cette roche sont exposées dans les sédiments vers le centre de la face orientale de la montagne à une altitude d'environ 110 pieds au-dessus du niveau de la mer. L'une d'elle traverse le chemin de bois à environ un quart de mille à l'est du contact principal et son aspect gris-bleuâtre sert à la distinguer du silex corné. L'épaisseur de cette nappe ne peut pas être définitivement déterminée, la surface seulement étant exposée. A environ 300 pieds à l'ouest du chemin, une autre nappe affleure dans une falaise de silex corné de 25 pieds. Elle a une épaisseur de 5 à 6 pieds et ressemble de près à la première; elles sont séparées par 20 pieds environ de silex corné. La nappe inférieure décèle des filonets et quelques couches distinctes de roche brune; le contact est abrupt, ce fait que l'on peut voir le brun s'enfoncer horizontalement. Ces couches ont d'un demi à 3 pouces d'épaisseur et ont un grain légèrement grossier; elle paraissent avoir été causées par une injection ultérieure du magma dans la nappe.

Ces nappes ont un grain très fin, une couleur gris bleuâtre et sont parsemées d'une manière plus ou moins épaisse de phénocrystaux d'un minéral vert-pois ayant de bonnes facettes de crystal et un contour octogonal; ces cristaux ont un développement ayant en moyenne 1 mm. 5 de de diamètre et 0 mm. 5 d'épaisseur, sans clivage et une dureté d'environ 6. L'analyse au chalumeau n'a pu déterminer la nature du minéral, aussi est-il décrit comme un minéral inconnu. Près du contact avec le sédiment, la tinguaïte devient m̃ ..e plus fine et plus sombre. Les plaques minces montrent que la masse principale de la tinguaïte contient les minéraux suivants: apatite, ægérite, plagioclase, orthoclase, eudyalite et un minéral inconnu sans couleur près du contact avec le silex corné, une petite quantité de quartz est également présente. Les essais chimiques ne parvinrent à révéler aucun feldspathoïde.

L'*apatite* est en lattes bien définies et en sections basales. Elle est tout à tait commune. L'*aegérite* est abondante dans les menus prismes, formant fréquemment de petits amas; le polychroisme varie du bleu verdâtre au vert jaunâtre. L'*hornblende bleue* en menus prismes forme un gros pourcentage de la pâte Le *plagioclase* est abondant en lattes irrégulières. Il va de l'olgioclase basique à l'andésine acide. Il forme quelques phénocrystaux d'environ 0 mm. 2 de long. L'*orthoclase* est commune, habituellement en plus gros cristaux que le plagioclase. L'enchevêtrement de carlsbad est commun. L'*eudyalite* ,un minéral sans couleur, ressemblant de près à celui qui est décrit sous ce chapitre dans la masse principale de néphélite-syénite se trouve présent dans quelques cristaux.

Minéral inconnu.—Le minéral est incolore; il apparaît en prismes; indice environ 1·8; birefringence 0·35; le centre est rempli de cavités à gaz; l'extinction est parrallèle; l'extension parrallèle à c; pas de signe de clivage; biaxial; négatif; plein d'inclusions de granules vertes et de feldspath. Il y a des imitations de cristaux bien définis entourés d'un minerai de fer brun et qui sont fixés dans la pâte; il ne reste rien du minéral primitif; mais c'était probablement le minéral inconnu que l'on vient de décrire.

La roche est microcristalline, a grain inégal. Les cristaux sont hiatals et porphyritiques avec une porportion de perpatique à dopatique. Les phénocrystaux sont médiophyriques et prismatiques avec une disposition akédophyrique. La pâte est graniphyrique et a une structure trachytique.

Analyse chimique.

Ci-dessous une analyse de la tinguaïte vert-bleu exposée sur le chemin de forêt à l'est de la montagne St. Hilaire.

SiO	60·00
Al_2O_3	15·33
Fe_2O_3	6·02
FeO	0·67
MgO	0·61
CaO	1·12
Na_2O	6·44
K_2O	8·15
TiO_2	0·40
H_2O-	0·08
H_2O+	0·32
MnO	0·63
Cl	0·09
	99·86
Moins 0 = Cl	0·02
	99·84

Suivant la "Classification quantitative des Roches ignées", la tinguaïte appartient à la classe 2, dosalane; ordre 5; germanare, rang 1, umptekase, sous rang 3, ilmenose.

PORPHYRE DE TINGUAÏTE.

La variété brune diffère en ce qu'elle y a plus d'eudyalite et de titanite présentes. Les phénocrystaux sont plus gros et la texture trachytique est plus prononcée spécialement autour des gros cristaux.

TYPE APLITIQUE.

Elle se présente dans une nappe qui s'étend dans les sédiments à partir de l'extrémité nord-est de la masse d'essexite à une altitude réelle de 550 pieds. L'affleurement, sur une petite falaise, à 4 pieds d'épaisseur et elle semble s'épaissir considérablement vers la montagne.

La roche est à grains moyens et fins, est phanérocristalline, et a une couleur gris neutre. Le feldspath est le principal constituant, le minerai de fer noir et la biotite sont les seuls autres minéraux qui peuvent être immédiatement distingués; ils sont en petite quantité.

Les minéraux que l'on voit dans cette coupe sont les suivants: zircon, apatite, minerai de fer, biotite, tourmaline, feldspath, et quartz, énumérés dans leur ordre de cristallisation.

Le *zircon* se présente en quelques petits prismes bien définis, l'apatite en lattes minces n'est pas abondante. Le *minerai de fer* est en quelques grains ayant en moyenne 0 mm. 2 de diamètre. La *biotite* est éparse, en lamelles irrégulières et montre quelquefois de la chloritisation. La *tourmaline* apparaît en un petit bouquet de cristaux; c'est la variété bleue avec un polychroïsme défini: o = bleu foncé, e = bleu pâle à violet, absorption o∧e. Le *feldspath* est le minéral le plus abondant qui soit présent, il est en lattes épaisses et irrégulières atteignant 2 mm. de longueur, montrant souvent une mâcle de carlsbad. L'extinction est plutôt bariolée, mais parallèle et les cristaux montrent une altération en kaolin. C'est probablement un orthoclase sodique. Le *quartz* est plutôt abondant, en grains irréguliers qui remplissent les interstices entre les feldspaths en entourent certains des petits cristaux. La roche a des grains variant d'un dixième de millimètre à un millimètre; les cristaux sont irréguliers et multiformes; la texture tend à être aphyritique en séries intersertiées.

HORNFELS

Le col sédimentaire qui entoure la montagne St.-Hilaire a été jusqu'à un certain point endurci par les eaux du magma. L'argile schisteuse gris-foncé s'est transformée en un silex corné

très typique qui ressemble de près à celui décrit par Rosenbush pour ce type de roche. Il n'y a pas de minéraux idiomorphiques mais ils sont tous si curieusement enchevêtrés et entrelacés qu'il n'y a pas d'ordre apparent et que leur âge relatif ne peut pas être déterminé. Les minéraux présents sont: quartz, feldspath, muscovite, et biotite et dans un cas, zircon.

La biotite abonde en petites lamelles et donne une apparence tachetée caractéristique à la roche. Les minéraux ne contiennent pas les nombreuses taches de matières noires que l'on voit si souvent dans les roches de cette catégorie ce qui montre que la roche d'origine n'était pas fortement charbonneuse.

CHAPITRE VI.

PÉTROLOGIE: MONTAGNE DE ROUGEMONT.

Il y a trois types de roches principaux dans la masse ignée de Rougemont, qui passent les uns aux autres et dont les contacts ne peuvent être définis qu'arbitrairement. Ces types sont distingués par l'abondance relative des constituants feldspathiques et ferro-magnésiens et on voit que la gradation va d'une variété richement feldspathique à l'ouest, à une roche presque purement ferro-magnésienne sur le côté est de la montagne. Le seul feldspath présent est l'anorthite et par suite de cette particularité, la variété occidentale est appelée ici "*rougemontite*" et la variété intermédiaire ou essexite est appelée type d'essexite Rougemont.

La variété ferro-magnésienne ressemble de près à la *yamaskite*, nom donné par G. A. Young à une roche caractérisée par l'abondance de pyroxène, de silex corné basaltique et d'ilmenite avec seulement un petit pourcentage d'anorthite; par suite de la grande quantité d'olivine, cette variété est appelée olivine-yamaskite. Les intrusions se terminèrent par une série de dykes complémentaires qui coupent la roche encaissante ainsi que le magma lui-même. Le contact montre en beaucoup d'endroits un développement de brèche dont le silex corné forme les fragments.

La *yamaskite* occupe la moitié est de la montagne. Elle est assez variable dans sa composition minéralogique montrant toutes les gradations depuis la pyroxénite presque pure, mais avec un peu d'olivine et de feldspath à travers plusieurs combinaisons de ces minéraux avec l'hornblende et la biotite jusqu'à l'essexite dans laquelle le feldspath est présent en quantité supérieure à 15%. Il y a également une grande variété dans la texture; elle varie des grains grossiers aux grains fins et est tantôt porphyritique ou à grains uniformes.

---

[1] Géol. et pétrog. du Mont Yamaska, Qué. Com. Géol. du Can. Rap. Ann. Vol. XVI Partie H. 1906.

En général, l'*essexite* apparaît sur le bord de la yamaskite et elles passent l'une dans l'autre. Elle se distingue de cette dernière par un pourcentage plus élevé de feldspath de même que par un grain plus égal et habituellement plus fin.

Rougemontite.—On la trouve dans la partie ouest de la montagne et elle est caractérisée par un grain plus fin et un pourcentage plus élevé de feldspath que dans les autres types. Elle est plus homogène que les autres et forme une injection plus récente, mais avant que la partie précédente ait eu le temps de se solidifier complètement. Cela ressort des relations des apophyses de ce type qui s'étendent dans la yamaskite et l'essexite. La plus grande partie du contact est cachée par le manteau de diluvium et la végétation qui couvre presque toute la montagne, ce qui fait qu'elle ne put être étudiée de près.

YAMASKITE

Elle occupe la moitié est de la montagne. Puisqu'il était nécessaire de choisir les spécimens pour les analyses avant qu'une étude détaillée des plaques minces puisse être effectuée; ceux que l'on choisit furent ceux qui, sur place, semblaient le mieux représenter les diverses variétés de roches ainsi que les plus fraîches et les meilleures. C'est ainsi que le spécimen choisi pour représenter ce type fut reconnu être de l'olivine yamaskite. La roche a une couleur très sombre, noir verdâtre; elle est grossièrement cristalline et se brise avec une cassure inégale. Des cristaux de pyroxène bien définis ayant jusqu'à 2 cm. de long sont les principaux constituants, mais il y a une abondance d'olivine rougeâtre en cristaux irréguliers variant de 1 cm. 5 de long en diminuant. De petites écailles de biotite se présentent à intervalles et de petits éclats de feldspath blanc sont seuls à donner un peu de relief sur cette couleur sombre qui domine.

Une étude de la plaque mince montre la présence des minéraux suivants énumérés dans leur ordre de formation: olivine, augite, hornblende noire, biotite, anorthite, minerai de fer noir, et serpentine. Il n'y a pas d'apatite. L'*augite titanifère*, en cristaux épais ayant en moyenne 1 cm. 2 de long est le minéral

le plus abondant qui soit présent; elle a une terminaison irrégulière ou arrondie, mais un clivage bien développé et un léger pléichroisme comme suit: **a** = gris violacé, **b**=gris à gris jaunâtre, **c**=brun pâle. L'absorption est **a**>**b**>**c** et l'extinction **c**∧c atteint 37°. On la voit souvent entremêlée avec l'hornblend brune et la biotite et contient de petits cristaux d'olivine. La teinte pourpre est caractéristique de la variété titanifère de l'augite et de l'orientation optique correspond aussi avec ce minéral.

L'*olivine* se présente en gros cristaux incolores ayant une longeur moyenne d'environ 1 cm. et en petits morceaux d'un diamètre d'1 mm. Tous les cristaux sont arrondis et sont traversés par des fentes irrégulières le long desquelles ont commencé à se former une serpentine verdâtre et du minerai de fer. Une structure "schiller" se développe par une disposition parallèle de quelques inclusions brunes en forme de lattes qui se présentent par bouquets et sont trop menues pour être déterminées. L'*hornblende basaltique* forme fréquemment une bordure étroite aux morceau d'augite et elle est souvent enchevêtrée avec cette dernière, ce qui est démontré par un nombre d'éclats d'hornblende dans l'augite. Elle est en petite quantité mais on voit qu'elle a les mêmes propriétés que l'hornblende décrite dans une sousphase de cette essexite. On trouve habituellement les plus gros cristaux enchevêtrés avec l'augite. Le polychroisme très fort est le suivant: **a**=jaune clair brunâtre, **b**=**c**=brun rougeâtre foncé, l'absorption est **c**>**b**>**a**.

Anorthite.—Les cristaux de feldspath remplissent les intervalles entre les autres minéraux; la quantité de minéral est très petite. La mâcle de l'albite est très développée ainsi que celle du carlsbad mais beaucoup de lamelles montrent des indices de compression dans la courbure des lamelles et dans l'extinction inégale. Mesurés par la méthode de Michel Levy, ces feldspaths ont été reconnus comme étant de l'anorthite; leur caractère est plus amplement discuté sous le Type N° 3. On voit le *minerai de fer noir* apparaître en grains irréguliers épars dans la roche; en partie au moins, ils sont le résultat de l'altération de l'olivine.

La roche est holocristalline, avec grains d'un centimètre et à grains égaux pour la plupart. Les cristaux sont multiformes et irréguliers.

Les minéraux dans cette roche type ont été déterminés au microscope par la méthode de Rosiwald et présentent les proportions relatives suivantes.

	% par vol.	Pds. spéc.	% par poids
Anorthite	6·06	2·8	5·03
Augite	70·75	3·4	71·60
Olivine	13·38	3·3	13·15
Hornblende	8·82	3·4	9·02
Biotite	0·50	2·9	0·45
Minerai de fer	0·50	5·2	0·77
	100·01		100·02

D'après ces pourcentages calculés des divers minéraux, on a calculé le poids spécifique de la roche.

Poids spécifique calculée ....3·37
Poids spécifique déterminée par la pesanteur ....3·35

Différence ....0·02

On voit d'après ces données que la roche tombe dans la classe des yamaskites; le pourcentage élevé d'olivine doit être considéré, d'où son nom d'olivine yamaskite. Avec une augmentation d'anorthite allant jusqu'à environ 15% nous avons le type d'essexite qui vient en évidence. Cette yamaskite diffère de l'original de celle du Mt. Yamaska, Qué., décrit par G. A. Young[1] en ce que, dans le présent cas, l'augite est prépondérante sur l'hornblende brune et qu'il y a abondance d'olivine.

[1] Olivine-yamaskite, Rougemont, M. F. Connor, chimiste.

ANALYSE CHIMIQUE.

M. M. F. Connor, du ministère des Mines, Ottawa, Canada a fait une analyse chimique de cette roche. Le tableau suivant donne cette analyse qui contraste avec les autres similaires tel que noté.

	1	2	3
SiO_2	45·44	39·47	44·62
Al_2O_3	5·85	8·68	7·90
Fe_2O_3	2·84	8·63	4·22
FeO	6·49	7·99	5·67
MgO	16·24	10·32	14·00
CaO	18·16	15·18	19·44
Na_2O	1·03	1·19	1·20
K_2O	0·38	0·74	0·31
H_2O+	1·15	0·57	0·75
H_2O-	0·10		0·07
TiO_2	1·50	4·05	1·87
P_2C_5	....	0·10	....
MnO	0·24	0·19	0·10
BaO	....	....	....
CO_2	....	....	0·61
SO_3	....	1·15	....
FeS_2	....	1·01	....
P.S.	99·42 3·35	99·77	100·75

[1] Yamaskite, Mt. Yamaska, G. A. Young, analyste.
[3] Essexite (Type Rougemont), Rougemont, M. F. Connor, chimiste.

Suivant la "Classification quantitative des Roches ignées", la yamaskite appartient à la classe 4, dofemane, ordre 1, hungarare, section 2, dopyrique, rang 1, permirlique, section 3, calcinitique, sous rang 3, magnésifère. Cette roche remplit une lacune dans les tables de classification et on lui propose le nom de *caroloss*; ce nom vient de la route de la Petite Caroline qui entoure la base est de la montagne où l'on a trouvé l'olivine-yamaskite.

VARIÉTÉ DE YAMASKITE Nº I.

On trouve ce type dans des morceaux qui montrent une gradation de la yamaskite à l'essexite porphyritique dans lesquelles des cristaux gros et moyens d'augite et quelques uns d'olivine se présentent comme phénocrystaux dans une masse de base à grains fins, formée de petites lattes d'anorthite et de petits morceaux irréguliers d'augite et d'olivine qui se sont cassés et séparés des plus gros cristaux et mélangés avec le feldspath. Cela apparait à beaucoup d'endroits à travers la yamaskite et l'essexite près de l'extrémité sud-est de la montagne mais dans tous les cas en trop petite quantité pour être remarquée et indiquée séparément sur la carte; un spécimen que l'on prend à la main et d'une grosseur moyenne montre tout aussi bien le changement.

Au microscope, les gros cristaux d'augite et d'olivine montrent des terminaisons très irrégulières; les morceaux ont été évidemment arrachés et on peut en voir quelques uns juste en face de l'endroit d'où ils ont été enlevés; le reste est mélangé avec des lattes de feldspath. Le minerai de fer apparait au microscope en grains irréguliers avec quelques feuillets de biotite et d'hornblende brune. L'anorthite occupe en partie de la masse de base sous forme de prismes épais aux terminaisons irrégulières et excédant rarement 1 mm. de longueur. Quelques cristaux plus gros montrent des lamelles courbées, résultat de la compression. L'augite renferme un grand nombre de petites lattes.

VARIÉTÉ DE YAMASKITE Nº 2.

Cette variété apparait près du bord sud-est du centre igné et est exposée sur la falaise qui forme le point terminus de la partie ignée de la montagne dans cette direction. Ell s'associe avec la variété justement décrite et se présente sous forme de gros nodules pegmatitiques dans une gangue moyenne à gros grains. Les nodules varient jusqu'à un pied de diamètre et sont principalement composés de cristaux de pyroxène ayant de 1½ à 2 centimètres de long avec un peu d'olivine et d'anorthite. Elle semble différer du type normal en grande partie par sa texture grossière; les constituants sont les mêmes.

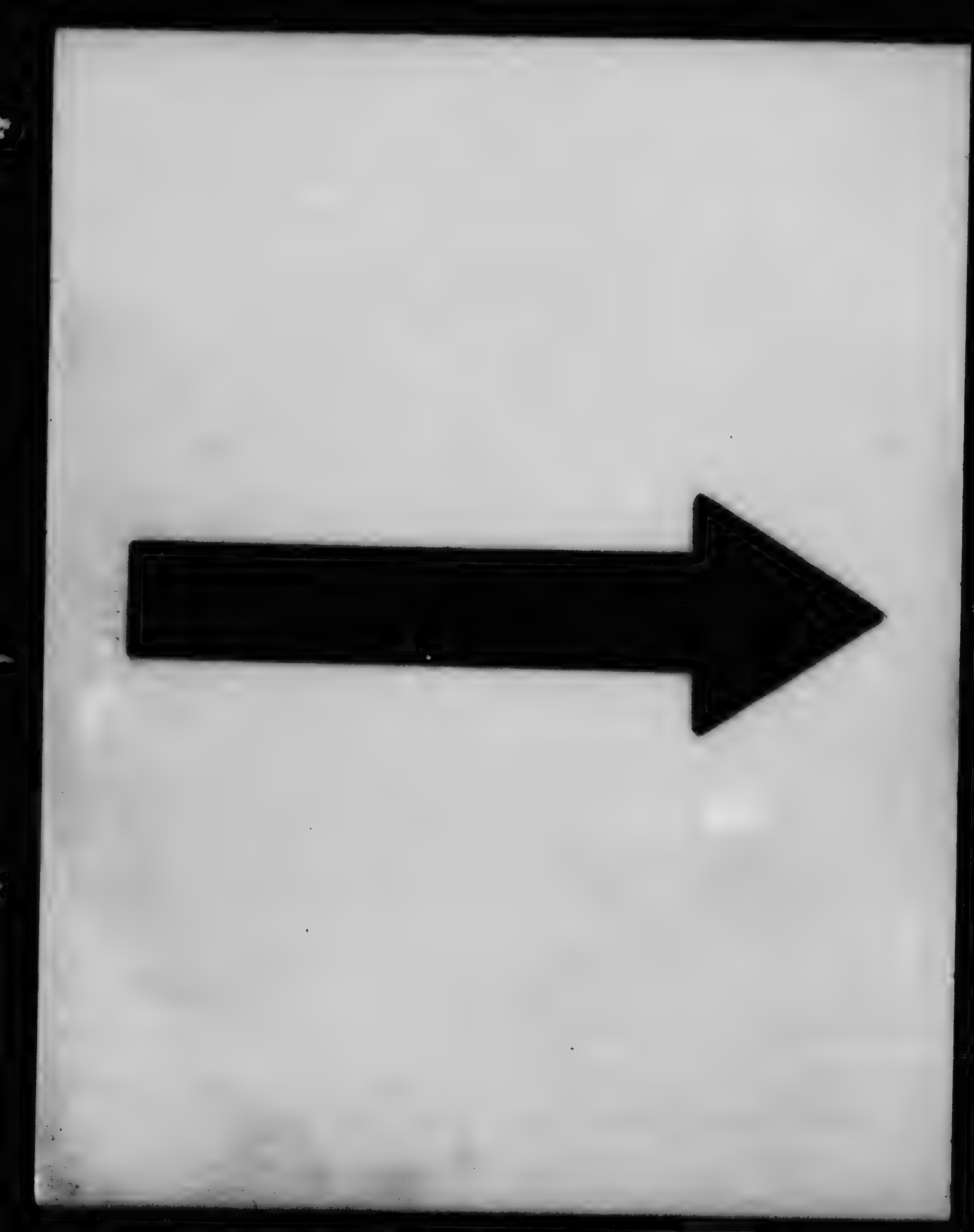
VARIÉTÉ DE YAMASKITE No 3

Cette variété se trouve dans une crête de 200 pieds de long, 50 pieds de large et 10 pieds de haut, entourée de yamaskite normale. Il n'y a pas d'affleurements à quelques pieds de là, ce qui fait que les relations sur le terrain ne purent être définitivement déterminées. La roche a une couleur allant du gris foncé au noir. Les grains sont égaux et fins et elle est phanerocristalline. La roche est formée de cristaux de pyroxène et de quelques uns d'olivine; on n'a pas vu de feldspath dans le spécimen en main.

Au microscope cette variété ressemble de près au type décrit comme olivine-yamaskite. Les minéraux présents sont les mêmes excepté qu'il y a moins d'hornblende, la vraie différence résidant dans la texture qui est holocristalline avec grains d'un dixième de millimètre avec quelques cristaux plus gros d'augite et d'olivine. Sa granulation est inégale et elle a des cristaux multiforme et irréguliers, à disposition consertale et en dimension sériale.

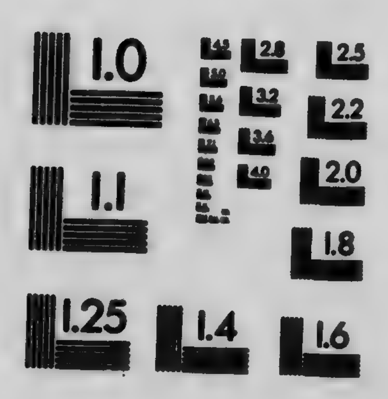
VARIÉTÉ DE YAMASKITE No 4

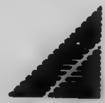
Elle apparait sur le versant nord-est de la montagne qui forme la plus haute partie de la montagne à environ 150 pieds au dessous du sommet. Elle est dans les limites du type feldspathique principal et est la plus fraîche partie d'un affleurement qui montre plusieurs variétés de la roche. Elle semble alors être une ségrégation. La différence qui la sépare de l'olivine-yamaskite justement décrite réside simplement dans la texture; cette sous-phase, inégalement grenue, a des grains d'un millimètre, avec une texture sériale multiforme. L'olivine est abondante mais subordonnée à l'augite, elles forment à elles deux environ 90 pour cent de la roche entière. Le reste est composé d'une petite quantité d'anorthite et d'hornblende brisée et les produits de la décomposition serpentine et minerai de fer provenant de l'olivine et calcite provenant du pyroxène.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)





APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

COMPARAISON DES VARIÉTÉS DE YAMASKITE

Exposé en tableau

	Olivine	Augite	Anorthite	Hornblende brune	Grain.
Type....	Abondant...	Beaucoup ...	Très peu ..	Abondant....	Moyen à gros
No 1.....	Abondant...	Abondant ...	Beaucoup .	Peu.........	Fin et porphyritique.
No 2.....	Abondant...	Beaucoup ...	Très peu ..	Peu.........	Très gros.
No 3 ...	Abondant...	Beaucoup ...	Très peu ..	Très peu.....	Très fin.
N[illegible] ...	Abondant...	Beaucoup ...	Très peu ..	Peu.........	Moyen à fin.

ESSEXITE (TYPE DE ROUGEMONT)

Cette roche qui est intermédiaire entre la yamaskite et la rougemontite est un aspect de la bordure de la yamaskite et peut-être de la masse ignée toute entière autant qu'on peut en juger par les rares affleurement. Il y a également une bande qui va presque du nord au sud à travers le centre de la montagne, d'une largeur incertaine séparant la yamaskite du type feldspathique. Elle semble passer imperceptiblement à l'essexite à l'est, mais le changement en rougemontite à l'ouest est plus prononcé par suite de la différence définie dans le grain ainsi que dans la composition minérale. La description détaillée du type choisi pour l'analyse est la suivante:

La roche est de couleur gris-foncé; elle est phanérocristalline, à grains moyens avec de gros cristaux de pyroxène. Les minéraux que l'on voit sont les suivants: augite en cristaux épais bien formés, dont quelques uns atteignent 1 cm. 5 de long mais la plupart du temps en plus petits morceaux ayant environ 3 mm. L'olivine est ensuite la plus abondante des constituants foncés; elle a une couleur brun rougeâtre et les cristaux sont plutôt petits, mais inégalement disséminés dans la roche. On voit quelques grains de minerai de fer noir. Le constituant blanc est en presque totalité du feldspath en petits cristaux et il est plutôt également distribué comme masse de base pour les minéraux foncés.

Au microscope, les minéraux que l'on voit présents sont les suivants: olivine, augite, et hornblende brune, énumérés dans leur

ordre de cristallisation. Le calcite et la serpentine sont des produits secondaires. Le *minerai de fer* apparaît en masses irrégulières et en petits grains; ces derniers sont le résultat de la décomposition de l'olivine. Ils sont développés en fines lignes dans le pyroxène formant dans certains cas une structure très dense.

L'*anorthite* a cristallisé avant l'olivine au moins en partie car de gros cristaux de cette dernière contiennent des lattes de feldspath. Le minéral apparaît en lattes épaisses ayant environ 1 mm. de long mais de contour irrégulier. Elle est en gros bouquets dans les intervalles entre les gros cristaux d'augite et d'olivine et pénètre dans leurs bordures formant avec elles un groupement pœcilitique. Elle est changée en certains cas en calcite et kaolin, mais est en grande partie fraîche. Les propriétés sont plus complètement décrites sous le type nº 3.

L'*olivine* apparaît en gros et petits cristaux arrondis, traversés de fentes irrégulières, montrant un léger changement en serpentine et minerai de fer. Des bandes de minerai de fer développent une structure "shiller"; elles ont des formes dentritiques mais avec des contours tranchés.

L'*augite titanifère* se présente en prismes épais irrégulièrement terminés ayant de 3 à 4 mm. de long en groupement pœcilitique avec de petites lattes d'anorthite et d'olivine arrondies. Le clivage est bien développé et il apparaît un léger polychroïsme tel que déjà décrit. Les inclusions de minerai de fer en forme d'aiguillettes avec disposition parallèle donnent une structure "schiller" qui devient si dense en certains endroits qu'elle obscurcit considérablement le minerai. Dans certains cristaux il y a de l'enchevêtrement avec l'hornblende brune. Le calcite est répandu dans certaines augites et est disposé selon les lignes de clivage. L'*hornblende brune* apparaît dans quelques cas enchevêtrée avec l'augite dans des cristaux mélangés. Il y a très petite quantité de *biotite* dans ce type et elle borde le minerai de fer et se présente en petits éclats dans l'augite.

La texture de la roche est intermédiaire entre la fine texture du type nº 3 et la texture grossière de la yamaskite nₒ 2. Le degré est également intermédiaire et il y a toutes la gradation de l'un à l'autre. La présence d'un feldspath aussi basique que l'anorthite comme seul représentant de cette catégorie de minéraux est très rare dans les essexites et c'est pour cette raison que cette roche est appelée ici le type d'essexite Rougemont.

ANALYSE CHIMIQUE.

	1	2	3	4
SiO_2	44·62	49·96	43·91	43·66
Al_2O_3	7·90	18·83	19·63	17·35
Fe_2O_3	4·22	2·52	4·16	7·88
FeO	5·67	6·64	5·55	5·40
MgO	14·00	3·52	5·20	4·27
CaO	19·44	7·42	9·49	9·39
Na_2O	1·20	5·26	4·49	5·12
K_2O	0·31	2·58	1·51	2·07
H_2O+	0·75	0·07	} 0·53	
H_2O-	0·07	0·53	}	....
TiO_2	1·87	2·40	3·80	1·21
P_2O_5	....	0·25	0·32	1·32
MnO	0·10	0·20	0·07	....
CO_2	0·60	....	0·51	....
FeS_2	....	....	0·64	....
	100·75	100·18	99·81	99·66

1.—Essexite (type Rougemont) montagne Rougemont. M. F. Connor, analyste.

2.—Essexite, montagne de St. Hilaire, M. F. Connor, analyste.

3.—Essexite, montagne Yamaska, G. A. Young, analyste.

4.—Essexite, H. Rosenbush, "Elemente der Gesteinlehre" p. 172 M. Dichtrich, analyste.

Suivant la "Classification quantitative des Roches ignées," l'essexite appartient à la classe 4, dofemane, ordre 1 hungarare, rang 1 permirlic, sous rang 3. magnésifère. Cette roche remplit une lacune dans le schema de classification.

D'après une comparaison des analyses ci-dessus, on voit que le type rougemont diffère de l'essexite normale par sa haute teneur en chaux et en magnésie et son maigre pourcentage d'alcalis et d'alumine.

Le *degré* de cette roche est très variable; il est intermédiare entre celui de l'olivine yamaskite déjà décrit et celui de la rougemontite qui sera expliqué plus loin.

	No. 1.	No. 2.
Anorthite	5·03	45·75
Augite	71·60	34·54
Olivine	13·15	8·64
Hornblende	9·02	0·48
Biotite	0·45	
Minerai de fer	0·77	10·58
	100·02	99·99

No 1.—Degré d'olivine yamaskite.
No 2.—Degré de rougemontite.

Il est visible d'après le degré que cette roche rentre dans la classe des essexites mais est plutôt anormale tel qu'expliqué ci-dessus en discutant sa composition chimique.

VARIÉTÉS D'ESSEXITE.

On n'essaiera pas de décrire les spécimens qui montrent la gradation de la yamaskite passant par l'essexite jusqu'à la rouvillite, mais dans ce chapitre on parlera de certaines variations dans la texture ou dans la composition minérale ce qui comprend une abondance de quelques minéraux autres que ceux qui font partie du type normal.

Une variété est riche en hornblende noire. Elle apparaît en trois ou quatre places dans l'affleurement igné; la plupart des spécimens viennent de la partie sud-est de la montagne, mais l'un est signalé comme provenant du haut du centre du versant ouest. Ce spécimen est à grain plus fin et représente probablement une phase de bordure. La texture de la roche varie, montrant souvent un mélange de matières fines ou grossières dans le même spécimen; elle ne diffère pas autrement d'une manière marquée du type d'essexite et ne serait pas spécialement remarquée sur le terrain.

Au microscope, l'abondance d'hornblende brune, de biotite et de minerai de fer noir avec l'absence d'olivine sont les différences principales qui la séparent du type normal; l'ordre

de critallisation est le même et la description des minéraux s'applique aux deux types excepté que le feldspath montre des lamelles courbées qui semblent avoir été comprimées. Il sera suffisant de décrire tel que suit la nature de l'hornblende:

L'*hornblende* apparaît en gros cristaux irréguliers de 15 à 9 mm. de long et en plus petits morceaux. Elle est fréquemment enchevêtrée d'augite et de biotite et renferme de petites lattes d'anorthite et de nombreux grains de minerai de fer noir. Le minerai de fer apparaît en lignes de petits grains qui traversent l'hornblende en différentes directions ainsi qu'en aiguillettes disposées parallèlement l'une à l'autre de facon à constituer une fine structure "schiller" semblable à celle remarquée dans l'augite. Le polychroïsme est prononcé comme suit: **b** = brun rougeâtre foncé; **a** = brun jaunâtre pâle à jaune brunâtre; **c** = brun orangé. L'absorption est **b** > **c** > **a** et l'extinction **c** $\wedge$ c varie jusqu'à un maximum de 28°; beaucoup de plaques montrent 17° ou moins. Cela semblerait alors être une variété de l'hornblende basaltique avec un angle d'extinction exceptionnellement élevé. Le pléichroïsme le place distinctement dans ce groupe tel que démontré par le tableau qui suit, mais la variété qui est enregistrée ici avec un angle d'extinction élevé ne ressemble pas à ce minéral en polychroïsme. Les minéraux de comparaison ont été pris dans Iddings "Rock Minerals" p. 351.

Comparaison de l'Hornblende.

Variété.	X = A.	Y = B.	Z = C.	Zc = Cc.	Auteur.
Hornblende basaltique (Rougemont)	brun jaunâtre a jaune brunâtre	brun rougeâtre foncé	brun orange	28	
Hornblende basaltique (Bohème)	brun pale	brun	brun foncé	0–14	Levy et Lacroix
Kaersutite (Kaersut)	brun clair	brun rougeâtre foncé	brun rougeâtre foncé	10	Ussing
Barkevikite (Norvège)	jaune brunâtre clair	brun rougeâtre	brun foncé	0–14	Brogger
Hornblende basaltique (Aranyer-Berg)	vert olive	brun jaunâtre	brun verdâtre	37	Franssenan

ROUGEMONTITE: LE TYPE FELDSPATHIQUE.

Ce type du magma de Rougemont occupe la moitié ouest de la montagne; il est caractérisé par la prédominance de l'anorthite avec le pyroxène comme seul minéral ferromagnésien important; ci-dessous sa description détaillée:—

La roche est phanérocristalline, d'un grain moyen et fin avec une couleur gris ordinaire. On voit d'ordinaire la disposition légèrement fluidique des constituants, suggérant ainsi une structure gneissoïde. Le minéral le plus en évidence est le feldspath blanc et les minéraux foncés sont les suivants: augite foncée, olivine brun rougeâtre et minerai de fer noir; ils sont également répartis dans la roche et donnent une apparence pommelée quand on regarde à peu de distance. La roche est très résistante et se brise avec une cassure inégale.

Au microscope, les minéraux que l'on aperçoit sont les suivants: minerai de fer, olivine, anorthite, augite, biotite et hornblende brune ainsi que serpentine secondaire, dans leur ordre de cristallisation.

Le *minerai de fer* est noir et se présente en masses irrégulières et en petits grains souvent entourés d'une bordure étroite de biotite. Il est en grande partie d'origine primaire mais on en trouve qui vient de l'olivine. L'*olivine* apparait en petits cristaux arrondis qui sont traversés de fentes irrégulières le long desquelles une serpentine vert jaunâtre a commencé à se développer L'olivine est tout à fait subordonnée en quantité à l'augite dans laquelle on la trouve souvent enfouie.

Anorthite.—Le feldspath a cristallisé plus tard que l'olivine mais avant le pyroxène car on trouve de petites lattes contenant ce dernier; c'est le minéral qui prédomine dans la roche. La grosseur des cristaux varie; ils atteignent 1 mm. de long et ne sont pas bien terminés par suite de l'intervention pendant la cristallisation et de l'effet causé par les minéraux précédemment formés. Les mâcles de l'albite et de carlsbad sont toutes deux bien dévelopées; les larges lamelles et la birefringence plus forte indiquent un plagioclase très basique et mesuré par la méthode de Michel Levy, on a trouvé que c'était de l'anorthite. Une vérification intéressante est démontrée dans quelques plaques

coupées normalement à (010); quand l'albite se mâcle dans un carlsbad, la moitié montre une illumination égale et les lamelles d'albite maclées dans l'autre carlsbad sont entièrement éteintes toutes deux; c'est une particularité de l'anorthite.

Augite titanifère.—L'augite, après le feldspath est le minéral le plus abondant dans la roche; elle apparait en cristaux irréguliers ayant jusqu'à 2 mm. de long et montre un clivage bien développé. Une structure schiller se développe à environ 45° du clivage par de menues aiguillettes d'un minéral foncé; ces aiguillettes sont trop menues pour être identifiées. L'augite a la teinte violette, caractéristique de la variété titanifère ainsi qu'un léger polychroïsme tel que noté dans le type d'olivine yamaskite; il est lié de près avec la petite quantité d'hornblende brune présente et contient des cristaux de minerai de fer, d'olivine et d'anorthite.

L'*hornblende brune* est en très petite quantité et semble intimement associée à l'augite de telle manière que les conditions devaient être à point pour sa formation et non pour celle de l'augite. Elle apparaît en petits morceaux irréguliers et ne parait pas être le résultat de l'altération. On a noté le polychroïsme dans le type ferro-magnésien.

La *biotite* est présente dans quelques individus la plupart du temps comme lambeaux isolés entre les autres minéraux mais ils sont disposés en groupe avec la même orientation optique ce qui montre qu'ils font partie des mêmes cristaux. Elle apparait aussi comme une bordure étroite le long des grains de magnétite. Le polychroïsme varie du jaune brunâtre au brun foncé.

La rouvillite est holocristalline, à grains d'un millimètre et inégaux. Elle a une texture multiforme, sériale, aphyrique et les gros feldspaths en plaques ont une disposition à peu près parallèle.

ANALSYSE CHIMIQUE.

La composition chimique de cette roche est donnée dans la première colonne du tableau suivant:—

	1	2	3	4
SiO_2	40·68	46·24	54·45	43·65
Al_2O_3	19·83	29·85	28·05	11·48
Fe_2O_3	4·68	1·30	0·45	6·32
FeO	6·49	2·12	....	8·00
MgO	7·67	2·41	....	7·92
CaO	17·64	16·24	9·68	14·00
Na_2O	1·10	1·98	6·25	2·28
K_2O	0·27	0·18	1·06	1·51
H_2O+	0·27	0·91 (})	0·55	1·00
H_2O-	0·08			
TiO_2	2·04	....	....	4·00
P_2O_5	....	....	....	trace
MnO	0·10	....	....	trace
BaO	....	....	....	....
	100·85 S.G. 3·14	100·35 S.G. 2·85	100·49 S.G. 2·69	100·16

1.—Rougemontite, montagne de Rougemont, Québec.

2.—Anorthosite, embouchure de la rivière Seine, ouest d'Ontario.

3.—Anorthosite, à graine fins, presque blanche, Rawdon, district de Morin, Qué.

4.—Essexite, Brandberg, Kirschspiel Crau, Norvège.

Suivant la "Classification quantitative des Roches ignées", la rougemontite appartient à la classe 3, salfemane; ordre 5 gallare, rang 5, kedabekase.

La roche ressemble à une anorthosite basique dans laquelle le plagioclase est entièrement de l'anorthite; le contenu de minéraux ferro-magnésiens est cependant trop élevé pour que la ressemblance soit assez grande. D'un autre côté une essexite est plus pauvre en aluminium et plus riche en fer et en magnésie que la rougemontite; l'analyse donnée est celle qui ressemble de plus près à cette dernière. La rougemontite semble alors occuper une position intermédaire, mais avec des relations alcalines.

Ci-dessous les résultats du calcul du degré de rougemontite:

	% par vol.	pesanteur spécifique	% par poids
Anorthite	52·25	2·8	45·75
Augite	32·51	3·4	34·54
Olivine	8·35	3·3	8·64
Minerai de fer	6·52	5·2	10·58
Hornblende	0·43	3·4	0·48
	100·04		99·99

D'après la composition minérale, le poids spécifique de la roche a été calculée comme suit:

Anorthite	45·75%	× 2·8	=	128·1
Augite	34·54	× 3·4	=	117·3
Olivine	8·64	× 3·3	=	28·6
Minerai de fer	10·58	× 5·2	=	55·0
Hornblende	0·48	× 3·4	=	1·6
	99·99			330·0

Poids spécifique calculée	=	3·31
Déterminé par pesage	=	3·14
Différence	=	0·17

Les poids spécifiques des différents minéraux ont été présumés, ce qui fait qu'il y a là quelque erreur. On calcula tout le minerai de fer comme de la magnétite, ce qui n'est peut-être pas le cas. Le degré dénote le caractère particulier de cette roche; on n'a pas encore remarqué de type de roche dans lequel se trouve un tel pourcentage d'anorthite comme seul feldspath présent, associé à un tel pourcentage de pyroxène avec de l'olivine et du minerai de fer en abondance; on propose par-conséquent d'appeler ce type de roche, *Rougemontite* d'après la montagne où l'on en trouve en si grande abondance.

CARACTÈRE DE DIFFÉRENCIATION DANS LE MAGMA DE ROUGEMONT

La différenciation dans le magma de rougemont est très bien démontrée par une comparaison des analyses des trois types principaux:

	1	2	3
SiO_2	45·44	44·62	40·68
Al_2O_3	5·85	7·90	19·83
Fe_2O_3	2·84	4·22	4·68
FeO	6·49	5·67	6·49
MgO	16·24	14·00	7·67
CaO	18·16	19·44	17·64
Na_2O	1·03	1·[illegible]0	1·10
K_2O	0·38	0·31	0·27
H_2O	1·15	0·75	0·27
H_2O	0·10	0·07	0·08
TiO_2	1·50	1·87	2·04
P_2O_5	....	....	....
MnO	0·24	0·10	0·10
CO_2	....	0·60	....
	99·42	100·75	100·85

1.—Olivine-yamaskite.
2.—Essexite (Type de Rougemont).
3.—Rougemontite.

Ce que l'on voit de frappant de suite, c'est la diminution de silice et l'augmentation de feldspath. Le pourcentage élevé de chaux est également un fait digne de mention.

ROCHES DE DYKES.

Parmi les dykes de la montagne de Rougemont, on trouve les types suivants: *yamaskite*, *porphyre à yamaskite*, *essexite*, *camptonite* et des roches qui montrent une tendance aux *formes aplitiques*.

YAMASKITE

La yamaskite est essentiellement la même que celle décrite pour l'intrusion principale. Elle forme un dyke de 6 pieds dans l'essexite sur le versant nord-est de la montagne.

Le spécimen en main montre une roche de couleur gris-foncé allant de la phanérocristalline à la cryptocristalline. Il y a quelques petits phénocrysts d'olivine et de pyroxène visibles, mais la grande partie des cristaux sont à grains trop fins pour pouvoir être distingués aisément.

Au microscope les minéraux que l'on voit sont les suivants: minerai de fer noir, pyrite, olivine, augite et anorthite. Le fer et le pyrite apparaissent en petites masses irrégulières et en grains épars dans la roche; l'olivine en cristaux arrondis est subordonnée à l'augite pour la quantité; l'augite a une couleur gris clair et n'est pas distinctement polychroïque; elle a une extinction c ∧ c d'environ 43°. L'anorthite a cristallisé en dernier, en lattes épaisses renfermant souvent de petites augites. Elle est en très petite quantité.

La texture, est inégalement grenue et les cristaux sont multiformes avec une grosseur moyenne de grain d'un peu moins qu' 1 mm., de là le grain va au dixième de millimètre; ils sont en séries.

ESSEXITE

Ce type apparaît dans un certain nombre d'endroits dans la matière grossière de telle manière qu'on ne put déterminer définitivement si c'était simplement une phase à grains fins ou un filon réel; en quelques endroits, cependant, on put déterminer une relation définitive comme celle du filon à la roche indigène. Le spécimen que l'on va décrire vient d'un filon de 8 pouces qui coupe la yamaskite grossière, près de l'extrémité sud-est de la montagne.

La roche est phanérocristalline ou cryptocristalline et d'une couleur gris brunâtre foncé. On voit quelques cristaux d'augite ayant une longueur de 2 mm. et on peut distinguer le feldspath blanc dans la pâte foncée.

Au microscope on voit que la roche a une texture ophitique et diffère minéralogiquement du type d'essexite en ce qu'il y a plus d'hornblende brune présente avec moins d'olivine et moins de minerai de fer inclus dans le pyroxène; autrement on peut appliquer à cette roche la description qui précède.

PORPHYRE À ESSEXITE

On a constaté que ces dykes coupaient l'essexite grossière et fine ainsi que dans le col sédimentaire. Le plus grand que l'on ait trouvé avait 2 pieds 6 pouces de large et coupait le silex corné à environ 1,000 pieds du contact.

Les plus petits dykes et les facies des contacts montrent des phénocrystaux épars d'augite et d'olivine dans une pâte aphanitique; la texture est dopatique. La partie centrale du dykes devient plus grossière et plus abondante dans les phénocrystaux jusqu'à ce que la pâte soit holocristalline dans le centre du gros dykes cité ci-dessus, avec un grain d'un millimètre contenant des phénocrystaux d'augite variant de 1 à 2 centimètres de long. La roche a une couleur gris-foncé et d'ambre gris, les olivines vitreuses et les phénocrystaux de pyroxène d'un vert plus foncé lui donnent une teinte grisâtre. Les parties soumises aux agents atmosphériques montre des surfaces raboteuses où les cristaux de pyroxène sont en relief; une surface de cette portion presque brisée montre des taches de rouille brunes, là où les cristaux d'olivine se sont décomposés ainsi, que de petits nids de cristaux de calcite remplaçant quelque minéral ou remplissant des cavités de la roche. Puisque la variété grossière approche de l'essexite normale, on ne décrira que le porphyre le plus fin.

Au microscope, les minéraux que l'on observe sont les suivants: minerai de fer noir, pyrite, olivine, augite, calcite et produits de décomposition; on ne voit pas de feldspath, même avec les objectifs les plus puissants dans la partie à grains fins. Le *minerai de fer* abonde en petits grains répartis également à travers la pâte et en phénocrystaux ayant 0 mm. 5 de long. La *pyrite* est en grains irréguliers d'environ 0 mm. 1 de long et est compris dans tous les phénocrystaux fréquemment entourés de calcite dans les minéraux remplacés. On trouve l'*olivine* en petits cristaux arrondis englobés dans l'augite et en phénocrystaux de 2 mm. de long par 1 mm. de large qui montrent des contours à six faces et des angles arrondis elle est fortement décomposée. Les produits de la décomposition de l'olivine sont: serpentine, minerai de fer noir, talc et calcédoine. La serpentine est jaune

verdâtre et on la trouve des deux côtés des fentes dans l'olivine. Le minerai de fer est en petits bouquets mais habituellement en grains menus disposés en lignes courtes et onduleuses à travers les cristaux. Le talc apparaît en écailles et en croissances radiales dans le cristal et forme également une bande étroite tout le long du cristal. Il est incolore et possède sa double réfraction comme à l'ordinaire.

L'*augite* apparaît en cristaux bien définis ayant jusqu'à 2 mm. de long. Le clivage est bien développé et beaucoup d'individus sont maclés; certains offrent des bandes zonées ainsi qu'une structure de clepsydre. Ils contiennent quelques cristaux d'olivine mais sont relativement dépourvus d'inclusions de minerai de fer. Elle est de couleur gris-clair mais sans polychroïsme apparent et son extinction $c \wedge c$ va jusqu'à 40°. Elle forme également une partie de la pâte fine. L'*hornblende brune* n'est reconnaissable que dans les lattes menues qui s'étendent dans les cavités remplies de calcite. La pâte est à grains très fins qui, pour la plus grande partie, sont un mélange d'hornblende brune, de calcite et de minerai de fer noir.

La roche est holocristalline, porphyritique et microcryptocristalline dans les grains de la pâte avec des phénocrystaux grains d'un millimètre. Elle est dopatique (c'est à dire que la pâte prédomine) et les phénocrystaux varient en dimension du minophyrique au médiphyrique et sont d'une forme prismoïde avec disposition skedophyrique (uniformément répandus).

Analyse chimique

Ci-dessous les résultat d'une analyse d'un filon d'essexite porphyritique à 1,000 pieds au sud-ouest du bord du corps d'essexite.

SiO_2	44·39
Al_2O_3	8·36
Fe_2O_3	2·18
FeO	8·25
MgO	16·70
CaO	12·90
Na_2O	1·28
K_2O	1·28
TiO_2	1·98
H_2O-	0·02
H_2O+	2·08
MnO	0·15
	99·57

Suivant la "Classification quantitative des Roches ignées" le porphyre d'essexite appartient à la classe 4, dofemane, ordre 1, hungarare, section 5 pyreniare, rang 1 permirlic, section 2 domiric, sous rang 2 domagnésique. Cette roche remplit une lacune dans les tables de classification.

CAMPTONITE

On n'a trouvé que quelques vraies camptonites qui furent mesurées en pouces plutôt qu'en pieds. Elles coupent la yamaskite et l'essexite. La description de ce type est la suivante:

La roche a une couleur gris foncé; elle est phanérocristalline, mais à grains très fins avec seulement quelques phénocrystaux d'augite et d'actinote. On voit en quelques endroits des inclusions de roche grossière du pays et en petits fragments. En plus des phénocrystaux épars on peut facilement distinguer de petites lattes de feldspath et des grains de pyrite, mais non des minéraux foncés. Exposée à l'air, la roche prend un aspect

tacheté de brun avec des cavités où quelques phénocrystaux ferromagnésiens ont été dissous.

Au microscope on voit les minéraux suivants, donnés dans leur ordre de cristallisation: grenat, mineral de fer, plagioclase et hornblende. Le *grenat* est un minéral sans couleur avec un indice de refraction élevé apparaissant en grains irréguliers arrondis près des cristaux d'hornblende. Il est traversé par des fentes irrégulières et est isotropique. Le *minerai de fer* abonde en petits grains à travers la roche et est inclus dans tous les autres minéraux. C'est pyrite en grande partie mais on trouve aussi du minerai de fer noir.

Le *plagioclase* est le minéral le plus abondant qui soit présent. Il apparaît en lattes d'une longueur moyenne de moins d'un millimètre mais quelques unes ont 2 mm. de long. La plupart des cristaux offrent des mâcles bien développés, tant d'albite que de carlsbad et beaucoup montrent une structure zonée. Mesuré d'après la méthode de Michel Levy la plupart du feldspath s'est révélé comme de la labradoriteAb_1 An_3 à Ab_3An_7; la plupart des cristaux qui offrent une structure à zone ont un centre de bytownite Ab_1 An_4 entouré d'une bordure de labradorite; mais quelques uns offrent une labradorite basique Ab_3 An_7 entouré par le plus acide Ab_1An_1. L'*apatite* est très abondante dans certains filons en prismes longs et étroits et en grains arrondis. L'*hornblende* est, après le feldspath le minéral le plus abondant, et se présente en cristaux irréguliers dont peu excèdent 1 mm. de longueur. Beaucoup de morceaux sont surchargés d'inclusions de minerai de fer qui forment souvent de petites masses semblables à des cannes avec une disposition parallèle au clivage ou transversales ce qui donne une structure "schiller". Là où l'augite est présente, les deux sont enchevêtrés. Le polychroisme est très prononcé et donne a = brun très léger, b = brun, c = brun. L'absorption est b = c > a et son extinction c∧c va jusqu'à 10° dans l'observation qui a été faite, habituellement 9°.

DYKES APLITIQUES.

Ces dykes offrent quelques caractères particuliers; on les a trouvé sur le côté sud-est de la montagne et on ne les a pas

observés en relation avec les autres types excepté à l'endroit où l'un d'eux est coupé par un filon de camptonite de 2 pouces. Il se présente deux variétés de ce type, l'une où le pyroxène est le seul minéral ferro-magnésifère présent, l'autre où il y a de la biotite et de l'actinote en quantité.

Filons aplitiques: Variété No I.

La variété No. 1 se présente dans un dyke de 12 pouces qui coupe l'essexite près du bord sud-est de la masse. Elle contient beaucoup de brèche avec à certains endroits des fragments d'essexite et est coupée par un dyke de camptonite de 2 pouces qui coupe également l'essexite.

La roche est de couleur gris ordinaire avec teinte verdâtre; elle est phanérocristalline mais à grains très fins excepté les phénocrystaux de pyroxène qui ont environ 3 mm. de long en moyenne et un bon contour de cristal.

Les minéraux que l'ont voit dans cette section sont: minerai de fer, apatite, pyroxène, plagioclase et quartz, dans leur ordre de cristallisation. Le *minerai de fer noir* et la *pyrite* apparaissent en grains irréguliers épars dans la roche. La pyrite est le plus abondant. L'*apatite* n'est pas en abondance; on la trouve dans quelques lattes étroites et dans les sections de base.

Le pyroxène parait être répandu uniformément dans la roche en petits morceaux irréguliers ayant environ 0 mm. 1 de long, arrachés de plus gros cristaux; quelques cristaux bien définis sont présents et atteignent jusqu'à 1 mm. de long ainsi que des fragments de plus gros encore; mais dans la plaque examinée on n'a apercu aucun des plus gros phénocrystaux. Les plus gros morceaux contiennent de nombreuses cavités à gaz. Le pyroxène est de couleur gris-clair sans polychroïsme apparent et d'un angle d'extinction cŒc de 0° à 12° fréquemment parallèle avec, comme maximum habituel, 6°-8°; la birefringence est d'environ 0·013; elle forme environ 35 pour cent de la roche entière. Il est rare que l'angle limite soit faible dans le pyroxène de cette catégorie et la birefringence peu prononcée le rapproche des variétés orthorombiques.

Le *plagioclase* apparaît en lattes épaisses d'environ 1 mm. de long ou moins dont quelques unes atteignent jusqu'à 2 mm.; les contours ne sont pas du tout réguliers. Les mâcles de carlsbad sont très communes et les lamelles d'albite sont très développées particulièrement dans les plus gros cristaux. Mesuré par la méthode de Levy, on voit que le feldspath varie de $Ab^3 An_7$ $Ab^1 An^4$, ce dernier prépondérant; ce qui fait que c'est en grande partie de la bytownite qui dans certains cas va jusqu'à la labradorite. Ce minéral compose environ 40% de la roche. Le quartz fut le dernier minéral à cristalliser et il apparaît dans les intervalles entre les autres minéraux. Il compose à peu près 10 pour cent de la roche.

La roche est holocristalline, à grains inégaux avec une texture hiatale et porphyritique. Elle est perpatique et les phénocrystaux sont d'une dimension médiaphyrique et d'une forme prismoïdale; ils sont épars donnant à la roche une texture skedophyrique.

Filons aplitiques: Variété No 2.

Elle apparaît sur la face de la colline à l'extrémité sud-est de la montagne au contact avec le silex corné et l'on ne put définir ses relations quant à la largeur et à l'inclinaison mais il coupe l'essexite grossière. Le spécimen en main est aphanitique, de couleur gris-foncé et offre d'abondantes écailles de biotite et du quartz; en général les autres minéraux ne peuvent pas être distingués.

On voit que les minéraux présents en plaque mince sont: zircon, apatite, minerai de fer, plagioclase, augite, biotite et quartz, énumérés dans leur ordre de cristallisation. Le *ziron* apparaît sous forme de fines aiguillettes; l'*apatite* en quelques lattes étroites; *le minerai de fer noir* en petits grains irréguliers répandus à travers la plaque. Le *plagioclase* se présente en petites lattes trappues pour la plupart, souvent en groupement pœcilitique avec l'augite et la biotite. On la trouve aussi en lattes plus longues d'environ 0 mm. 3 de long, réunies enbouquets dans différentes parties de la roche. Les mâcles du carlsbad et de l'albite sont communes et certains cristaux offrent un enchevêtre-

ment microperthitique avec, dans certains cas, des tendances au fasciage zoné. On trouve que le feldspath est en grande partie $Ab_1 An_4$, bytownite, mais avec tendances à la labradorite. L'*augite* est la même que celle qui est décrite dans la sous-variété nº 1 des filons aplitiques. Elle apparaît en grains irréguliers à travers la roche atteignant rarement 0 mm. 5 de long. La *biotite* apparaît en grosses lames de 2 mm. de côté avec des terminaisons irrégulières et souvent remplies de menus feldspaths de minerai de fer et d'augite. Elle a un fort polychroïsme allant du jaune pale au brun rougeâtre foncé. La quantité de *quartz* est variable; à certains moments elle forme la pâte toute entière; elle est probablement dérivée, en partie du moins du silex corné voisin qui s'est fondu en elle.

CHAPITRE VII.

PÉTROLOGIE GÉNÉRALE.

En discutant ce sujet, on traitera séparément les montagnes de St. Hilaire (Beloeil) et Rougemont et l'on montrera autant que possible leur relation avec la province Monterégian générale.

ROCHES DE ST-HILAIRE (BELOEIL).

Les roches ignées de la montagne de St-Hilaire sont caractérisées par leur haute teneur eu soude, très riche dans certaines variétés. Les principaux types représentés sont: essexite, rouvillite, néphélite-sodalite-syénite et tawite.

Les analyses suivantes de ces types ont été faites par M. F. Connor:—

	1	2	3	4
SiO_2	49·96	51·26	54·74	41·84
Al_2O_3	18·83	23·78	21·53	28·42
Fe_2O_3	2·52	1·81	4·06	3·29
FeO	6·64	2·70	0·94	0·40
MgO	3·52	1·96	0·18	0·25
CaO	7·42	8·00	0·90	0·66
Na_2O	5·26	6·72	12·84	19·48
K_2O	2·58	2·16	4·18	2·06
H_2O+	0·07	0·55	0·35	0·14
H_2O-	0·53	0·10	trace	0·62
TiO_2	2·40	1·66	trace	0·00
P_2O_5	0·25	trace	trace	0·04
Cl	trace	....	....	4·47
MnO	0·20	0·10	0·14	0·15

1.—Essexite.
2.—Rouvillite.
3.—Néphélite-sodalite-syénite.
4.—Tawite.

Comme ces roches représentent deux intrusions séparées, on les comparera d'abord comme telles, puis elles seront traitées dans l'ensemblée.

La rouvillite est un produit différencié de l'essexite et l'analyse nº 2 montre qu'il y a augmentation du fer et de la magnésie; le degré de la roche montre qu'elle est très feldspathique et l'analyse chimique ressemble à celle de l'anorthosite. Le contenu élevé de chaux et de soude et le bas pourcentage de fer et de magnésie ont des relations plus étroites avec l'anorthosite sodique qu'avec la théralite. La quantité de rouvillite est relativement si petite que la composition du magma original d'essexite doit avoir été approximativement la même que celle que montre l'analyse nº 1.

D'une manière similaire, la tawite représentée par l'analyse Nº 4 est un produit de différenciation provenant de la nephelite-sodalite-syénite. Les points de différence les plus faciles à noter sont l'augmentation du pourcentage de l'alumine de la soude et du chlor et la diminution dans le pourcentage de la silice et de la potasse. Le contenu très élevé de soude n'est pas habituel et l'abondance de chlor indique la présence d'une grande quantité de sodalite. Le magma de syénite original avait une composition chimique très semblable à celle indiquée dans l'analyse nº 3 car la quantité de tawite n'est pas suffisamment grande pour y apporter aucun changement.

Toutes ces roches de la montagne St. Hilaire ont un point de relation dans leur haute teneur en soude. Les types syénitiques ont des caractéristiques différentes de l'essexite, spécialement leur bas pourcentage de chaux, de fer et de magnésie avec un contenu plus élevé d'alcalis. Là les intrusions ressemblent à celles du Mont-Royal car dans cette région la masse d'essexite á été plus tard envahie par la néphélite syénite.

ROCHES DE ROUGEMONT

Ces roches seront traitées ensemble car elles sont des différenciations d'une seule intrusion principale. Les types de roches représentées sont: yamaskite, essexite et rougemontite;

le tableau suivant donne une comparaison de la composition chimique de ces types:

	1	2	3
SiO_2	45·44	44·62	40·68
Al_2O_3	5·85	7·90	19·83
Fe_2O_3	2·84	4·22	4·68
FeO	6·49	5·67	6·49
MgO	16·24	14·00	7·67
CaO	18·16	1[illegible]·14	17·64
Na_2O	1·03	1·20	1·10
K_2O	0·38	0·31	0·27
H_2O+	1·15	0·75	0·27
H_2O-	0·13	0·07	0·08
TiO_2	1·50	1·87	2·04
CO_2	....	0·60	....
MnO	0·24	0·10	0·10
	99·42	100·75	100·85

1.—Olivine-yamaskite.
2.—Essexite (Type de Rougemont) M. F. Connor, analyste.
3.—Rougemontite, M. F. Connor, analyste.

Ces roches sont caractérisées par leur contenu élevé de chaux et de magnésie. Il y a diminution dans le (fer plus magnésie) avec diminution dans la silice, à partir de la yamaskite, passant par l'essexite jusqu'à la rouvillite. Une comparaison de la composition minérale des deux extrêmes de la différenciation montre:

	1	3
Anorthite	5·03	45·75
Augite	71·60	34·54
Hornblende	9·20	0·49
Olivine	13·15	8·64
Biotite	0·45	....
Minerai de fer	0·75	10·58
	100·00	100·00

N° 1.—Olivine-yamaskite.
N° 3.—Rougemontite.

Note.—L'essexite e.. intermédiaire entre le No 1 et le N° 2.

Le changement que montre ce tableau va de la roche ferro-magnésienne à la feldspathique et l'absence de l'hornblende brune dans le n° 3 est accompagnée d'une haute teneur de minerai de fer.

Rougemont est plus intimement relié au Mont Yamaska que toute autre colline des Montérégiennes. Cependant, à Yamaska, la différentiation feldspathique du magma est une akérite et est beaucoup plus acide que la yamaskite tandis qu'à Rougemont, la rougemontite est moins acide que la roche ferro-magnésifère.

EXPOSE GÊNÊRAL

Il semble qu'il y ait une règle générale que dans les régions de roches sodiques, les variétés feldspathiques sont en plus grande prépondérance que les roches ferro-magnésifères. On trouve une exception dans les roches de Gran, telles que décrites par Brogger, dans lesquelles les variétés feldspathiques sont en plus petites quantité. Comme exemples de localités qui suivent la règle générale, on peut citer, les montagnes Highwood, de Montana, telles que décrites par Pirsson[2], la province de Kola[3], l'occurrence de Groënland [4] et le district de Red Hill dans le New Hampshire,[5]

Dans les provinces montérégiennes, la quantité de roches riches en bisilicates est entièrement égale et souvent supérieure, dans toutes les montagnes, à la quantité de matières syénitiques.

Cela étant admis, on est amené à étudier la région qui entoure la province montérégiennes, dans le but de déterminer s'il y a des faits qui puissent expliquer ce phénomène. Au nord-ouest gît une énorme région de néphélite-syénites et d'anorthosites d'âge précambrien et au sud-ouest des anorthosites apparaissent sur une grande étendue dans les Adirondacks. Au sud-est et à l'est on voit de grandes masses de diabase et de serpentine, connues sous le nom de Zone de Serpentine qui sont de l'âge Dévonien inférieur et dont l'intrusion s'est faite

[1] Quart, Jour. Géol. Soc. Londres, Vol. I, Fev. 1894.
[2] Bull. 237, Com. Géol. des E. U. 1905, etc.
[3] Ramsay and Hackman, o. c.
[4] Ussing, op. c.
[5] Bayley W. S. Bull. Géol. Soc. Am. Vol. 3. p. 231-252.

probablement peu avant le magma montérégien, tel qu'on le démontrera plus loin. Ainsi que l'a montré le Dr. Adams[1], les montagnes plus à l'est contiennent proportionnellement plus de syénite et celles plus à l'ouest, une plus grande proportion d'essexite. Les types syénitiques des montagnes de Shefford et de Brôme qui sont les plus grandes et les plus orientales de la série, sont très acides et la nordmarkite (de Dresser) contient même un peu de quartz. Cette gradation générale de l'est à l'ouest suggère une relation chimique avec les plus grandes intrusions à l'est qui ont avec elles tant de rapprochements au point de vue de l'âge.

On a déjà montré que la rouvillite de St. Hilaire et la rougemontite de Rougemont suggèrent d'une façon frappante une relation au point de vue de la composition chimique avec les anorthosites et ces deux roches sont des produits différenciés de l'essexite type tel que trouvée à ces endroits. On peut alors déduire de ces faits que les roches intrusives de toutes cette région ont quelque relation l'une avec l'autre et que les provinces Monterégiennes peuvent ne former qu'une partie d'un plus grande province.

Pour citer des cas analogues: Brogger a démontré que le district de Gran n'est qu'une démonstration locale d'une province bien plus grande connue sous le nom de province Christiania, qui, prise dans son ensemble est très feldspathique. De même Pirsson a fait remarquer que les cols volcaniques et laccolithiques du Montana central ne forment que le centre d'une province plus grande dans laquelle les représentants acides apparaissent sur les bords. Ce qui fait qu'il est possible qu'une étude approfondie de la région ouest de Québec et de la région adjacente arrive à établir une province similaire plus étendue dans laquelle les Monterégiennes se trouvent comprises.

DIFFÉRENCIATION

On n'essaiera pas de discuter ici les différentes hypothèses qui ont été avancées pour expliquer la différenciation mais le phénomène que l'on voit à St-Hilaire et à Rougemont sera traité

[1] Jour. Géol. Vol. XI, No. 4, avril-mai, 1913, p. 251.

en relation avec les conditions d'après lesquelles le procédé a eu lieu dans ces cas. A la montagne de St.-Hilaire, l'intrusion de la roche feldspathique a eu lieu plus tard que celle de la roche ferro-magnésifère, ce qui fait que cette différenciation doit avoir été complétée avant qu'ait eu lieu la première intrusion. La présence de rouvillite et de tawite est cependant due probablement en partie à la ségrégation locale de minéraux contemporains de l'intrusion des magmas différenciés; leur présence isolée et leur superficie relativement petite indiqueraient l'influence des conditions locales plutôt que d'une cause générale.

A Rougemont, les conditions démontrent qu'il n'y a eu qu'une intrusion principale, mais que la portion feldspathique représente une phase légèrement postérieure dans cette intrusion à celle de la roche ferro-magnésifère. Cette dernière n'est pas toute homogène, mais varie de l'essexite feldspathique à la yamaskite qui est presqu'entièrement faite de bisilicates. On ne peut pas faire sur place une séparation générale des deux; la carte géologique montre cependant que les affleurements de yamaskite apparaissent irrégulièrement à travers la masse, mais les contours de chaque sorte sont indéfinis. Dans ce cas, comme à St. Hilaire, il y a eu une différenciation avant que l'intrusion prenne place et une ségrégation, qui eut lieu en même temps que l'intrusion, servit à accentuer le contraste, entre les deux principaux produits de différenciation, pour produire un troisième type intermédiaire entre les extrêmes.

DYKES

Chacune des intrusions principales de la montagne St-Hilaire est représentée dans les roches de dykes; l'intrusion d'essexite fut suivie de dykes de camptonite dont le grain fin indique que la roche d'appui (essexite, dans la plupart des cas) était froide à ce moment là ou qu'il y avait défaut de minéralisateurs dans le magma ou que les deux conditions étaient effectives. Il y a également une nappe aplitique en rapport avec l'essexite qui représente l'extrême phase acide de la différenciation dans le résidu du magma. Avant ou après l'intrusion syénitique il y

eut un développement de filons de néphélite-syénite et de tinguaite en même temps qu'un certain nombre de feuilles de cette dernière. Un petit dyke de tinguaite en coupe un de néphélite-syénite, ce qui montre, au moins que le premier était postérieur au magma principal de syénite.

On trouve à la montagne Richmond des représentants des deux phases de différenciation, acide et basique dans le résidu du magma dont sortirent les dykes; ils vont de la yamaskite aux variétés acides contenant du quartz qui sont décrites comme types aplitiques; l'âge relatif de ces dykes n'a pas été définitivement déterminé car ils n'ont pas été observés dans le même affleurement.

Il semble, alors que les dykes représentent dans le réservoir d'origine, une différenciation plus complète que celle que montrent les intrusions principales; on doit s'attendre à cela, car la différenciation dans le résidu du magma a dû continuer après qu'eut lieu l'intrusion principale et avant que les dykes n'aient été injectés.

ÂGE DES INTRUSIONS

Quelques faits donnent une clef de l'âge général des intrusions montérégiennes.

A Montréal il y a un développ ..nent de brèche ignée en rapport avec le Mont-Royal dans lequel se trouve englobé des blocs de calcaire contenant des fossiles de l'âge Oriskany ce qui fait que l'intrusion doit avoir été du Dévonien inférieur. Cela est prouvé par le fait qu'un dyke de camptonite, dans une petite portion détachée de la province montérégienne, près d'Eastman, Québec, coupe la serpentine de cette région. La serpentine est également considérée comme du Dévonien inférieur.

En suivant un autre ordre d'idées, Dresser a trouvé que les massifs ignés des montagnes de Shefford et de Brôme montrent les effets des bouleversements régionaux qui eurent lieu à la fin du soulèvement Apalachien à l'époque Pennsylvanien-Permien. Il semble que les intrusions monterégiennes eurent lieu à une certaine époque entre le Dévonien inférieur et le début du Permien. Il est très probable, cependant qu'ils eurent lieu lors du Dévonien supérieur qui fut une période de grande activité volcanique dans la partie est du Nord de l'Amérique.

BIBLIOGRAPHIE.

Adams, Frank D.—"On a melilite-bearing rock (alnoite) from St. Anne de Bellevue, near Montreal (Quebec)."
Am. Jour. Sci., 3d. ser., Vol. 43, 1892, pp. 269-279.
"Notes on the Geology of Montreal and Vicinity."
Abstract: Science, new ser., Vol. 7, 1898, pp. 51-52, (½ p).
"Compte-Rendu des Explorations dans les Cantons de l'Est de Québec, Com. géol. du Can. Rap., 3ème Vol. nouv. sér. partie I.
Rap. A, p. 84-85, Montréal, 1888.
"The Monteregian Hills: a Canadian Petrographical Province." Jour. Geol., Vol. 2, 1903, pp. 239-282. McGill Univ. Dept. Geol. Papers, No. 14, 1903. Can. Record Sci., Vol. 9, 1905, pp 198-245.

Bigsby, John I.—"Sketches of the Geology of the Island of Montreal." New York Lyceum Nat. Hist., Annals, Vol. I, 1824 pp. 198-219.

Buchan, J. S.—"Was Mount Royal an Active Volcano?" Can. Rec. Sci., Vol. 8, 1901, pp. 321-328. Abstract: Am. Geol., Vol. 27, 1901, p. 313.
"Some Notes on Mount Royal (Quebec)." Can. Rec. Sci., Vol. 8, 1902, pp. 517-525.

Davis, W. M.—Physical Geography. Ginn. & Co., Boston, 1898.

Dawson, J. W.—"Remarks on the Geology of Beloeil Mountain and Vicinity." Can. Nat., new ser., Vol. 8, 1878, pp. 286-288
"Canadian Ice Age." Montreal, 1893.

Deeks, Wm.—"The Lower Helderberg Formation of St. Helen's Island." Can. Rec. Sci., Vol. 4, 1890, pp. 105-109.

Donald, D. T.—"The Helderberg Rocks of St. Helen's Island." Can. Nat., Vol. 9, new ser., 1881, pp. 302-304.

Dresser, J. A.—"On the Petrography of Shefford Mountain (Quebec)." Am. Geol., Vol. 28, 1901, pp. 204-213.

"Report on the Geology and Petrology of Shefford Mountain (Quebec)." Can. Geol. Surv., Ann. Rept., new ser., Vol. 13, 1903. Also separate, 1902.

"Report on the Geology of Borme Mountain, Quebec." Can. Geol. Surv., Ann. Report, Vol. 16, Pt. G, 1906.

"The Monteregian Hills: a Series of Volcanic Buttes." Jour. Geol., Vol. 5, 1906, No. 2, pp. 74-77.

"On a Rare Rock Type from the Monteregian Hills, Canada." Am. Jour. Sci., 4th ser., Vol. 28, July, 1909, pp. 71-73.

"Rapport sur la Géologie de la Montagne de St.-Bruno (Québec)," Com. Géol. Can. Mémoire N 7, 1910.

Ells, R. W.—"Rapport sur la Feuille sud-ouest de la Carte des Cantons de l'Est (Québec)" Com. Géol. Can., Rap. Ann. Vol. 7, Partie J. 1896.

Harrington, B. J.—"On some of the Diorites of Montreal." Can. Geol. Surv., Ann. Rept., 1877-78, 42 G.

Harvie, Robert.—"On the Origin and Relations of the Paleozoic Breccia of the Vicinity of Montreal." Can. Roy. Soc., Proc. and Trans., 3rd. ser., Vol. 3, sec. 4, 1910, pp. 249-299.

Hunt, T. S.—Commission géologique du Canada, 1858, p. 171-187.

"Caractères géologiques généraux dans les environs de la Montagne de Beloeil." Can. Nat. nouv sér., 4me Vol. 1869, p. 218-224.

Can. Nat., new ser., Vol. 4, 1869, pp. 218-224.

"Notes on the Mountain of Montarville and its Geological History." Can. Nat., new ser., Vol. 6, 1872, pp. 224-226.

Lacroix.—"Description des syénites néphéliniques de Ponsac et de Montréal (Canada) et leurs phénomènes de contact." Bull. Soc. géol. de France 3me série tome XVIII, 1896.

Lampart, Henry.—"A few Notes on the Extinct Volcano at Montreal, Canada." Abstract: Am. Assn. Adv. Sci., Proc., Vol. 40, 1891, p. 260

Logan, Sir Wm.—Géol. du Canada, 1863, p. 656-659.

Nolan, A. W., and Dixon, J. D.—"Geology of St. Helen's Island (Quebec)." Can. Rec. Sci., Vol. 9, 1903, pp. 53-66.

Osann, A.—"Ueber ein Mineral de Nosean-Hauyn-Gruppe im Elaolith-Syenit von Montreal." Neues Jahrb. f. Min., etc., Band i, Heft 1, 1892, pp. 222-224.

Schuchert, Charles.—"On the Helderbergian Fossils near Montreal (Canada)." Am. Jour. Sci., Vol. 27, 1901, pp. 245-253.

Young, Geo. A.—La Géologie et la Pétrographie du Mont Yamaska (Québec). Com. Géol. Can. Rap. Ann. 16, Vol. Partie. H. 1906.

INDEX.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V

W.

Y.

Z.

PUBLICATIONS EN FRANÇAIS DU MINISTÈRE DES MINES PARUES DEPUIS LE CATALOGUE DE JUILLET 19[illegible]

COMMISSION GÉOLOGIQUE.

Rapports.

1098. Reconnaissance à travers les montagnes MacKenzie sur les rivières Pelly, Ross et Gravel, Yukon et Territoires du Nord-Ouest. Joseph Keele.

1108. Rapport conjoint sur les Schistes bitumineux ou pétrolifères du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse ainsi que sur l'Industrie des Schistes pétrolifères de l'Écosse. Première partie: Industrie; Seconde partie: Géologie. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C. (Division des Mines No 56).

1328. Rapport sur l'île Graham, C. B. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C.

1329. Rapport d'une exploration de la rivière Ekwan, des lacs Sutton Mill et d'une partie de la Côte occidentale de la baie James. D. B. Dowling, B. Ap. Sc.

1330. Rapport sur les Terrains aurifères du Klondike. R. G. McConnell, B.A.

1362. La région de Moose Mountain dans l'Alberta sud. D. D. Cairnes.

1369. Notes sur les minéraux contenant du Radium. Wyatt Malcolm.

1393. La Telkwa et ses environs en Colombie Britannique. W. Leach.

1394. Rapport sur la Géologie d'une partie de l'Est d'Ontario. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C.

1395. Rapport sur le terrain houiller de Pictou, N.E. Henry S. Poole, F.R.S.C.

1411. Rapport préliminaire sur une partie du district de Similkameen, C.B. Charles Camsell.

1475. Treizième Rapport de la Commission de Géographie du Canada. *Annexe:* Traits généraux sur la Géographie physique du Canada. D. W. Dowling.

1481. Musée de la Commission géologique du Canada. Collection des Fossiles invertébrés. Guide pour les visiteurs.

1513. Rapport sur une partie des districts miniers de Conrad et Whitehorse, Yukon. D. D. Cairnes.

1519. Comment collectionner les spécimens zoologiques pour le Musée commémoratif Victoria: Zoologie. P. A. Taverner.

Mémoires.

Mémoire	1.	Rapport	1092.	Géologie du Bassin de Nipigon. A. W. Wilson
"	2.	"	1094.	Géologie et gisement minéraux de la région minière d'Hedley. C. Camsell.
"	4.	"	1111.	Reconnaissance géologique le long de la ligne du chemin de fer Transcontinental National dans l'Ouest de Québec. W. J. Wilson.
"	5.	"	1102.	Rapport préliminaire sur les dépôts houillers des rivières Lewes et Nordenskiold, dans le Territoire du Yukon. D. D. Cairnes.
"	17E.	"	1161.	Géologie et ressources économiques du district du lac Larder, Ont., et des parties adjacentes du comté de Pontiac, Qué. Morley E. Wilson.

Mémoire 18E Rapport 1171. District de Bathurst dans le Nouveau-Brunswick. G. A. Young.
" 19. " 1172. Mines de Mother Lode et Sunset, district Boundary, C. B. O. E. LeRoy.
" 21. " 1331. La géologie et les dépôts de mineral de Phœnix, district Boundary, C. B. O. E. LeRoy.
" 22. " 1209. Rapport préliminaire sur la Serpentine et les Roches connexes de la partie méridionale de Québec. J. A. Dresser.
" 28. " 1214. Géologie du lac Steeprock, Ontario. A. C. Lawson. Notes sur les Fossiles du Calcaire du lac Steeprock, Ont. C. B. Walcott.
" 29E " 1224. Gisement de pétrole et de gaz dans les provinces du Nord-Ouest du Canada. Wyatt Malcolm.
" 33. " 1243. La géologie de la division minière de Gowganda W. H. Collins.
" 35. " 1361. Reconnaissance le long du chemin de fer Transcontinental National dans le Sud de Québec. John A. Dresser.
" 37. " 1256. Parties du district d'Atlin, C.B., avec description spéciale de l'exploitation minière des filons. D. D. Cairnes.
" 52. " 1358. Notes géologiques pour la Carte du Bassin de Gaz et de Pétrole de la rivière Sheep, Alberta. D. B. Dowling.

DIVISION DES MINES.

Rapports et Bulletins.

971. (26a) Rapport annuel sur les industries minérales du Canada, pour l'année 1905.
56. Rapport sur les Schistes bitumineux ou pétrolifères du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, ainsi que sur l'Industrie des Schistes pétrolifères de l'Écosse. Première partie: Industrie; Seconde partie: Géologie. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C. (Commission géologique no 1108).
149. Sables ferrugineux magnétiques de Natashkwan, comté de Saguenay, province de Québec. Geo. G. Mackenzie, B.Sc.
169. Pyrites au Canada: gisements, exploitation, préparation, usages. Alfred W. G. Wilson, Ph.D.
180. Bulletin No. 6: Recherches sur les Tourbières et l'Industrie de la Tourbe au Canada, 1910-1911. A. Anrep.
195. Gisements de Magnétite le long de la ligne du Central Ontario Railway. E. Lindeman, I.M.
219. Les gisements de Fer d'Austin Brook au Nouveau-Brunswick. E. Lindeman, I.M.
224. (26a) Rapport sommaire de la division des Mines du ministère des Mines, pour l'année civile terminée le 31 décembre 1912.
263. Bulletin No. 3: Progrès récents dans la Construction des Fours électriques pour la production de la Fonte, de l'Acier, et du Zinc. Eugène Haanel, Ph.D.
264. Mica: gisements, exploitation et emplois. Deuxième édition. Hugh S. de Schmid, I.M.

Rapport annuel sur la production minérale du Canada durant l'année civile 1911. J. McLeish, B.A.

287. La production du Fer et de l'Acier au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
288. La production de Charbon et de Coke au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
289. La production du Ciment, de la Chaux, des Produits d'argile, de la Pierre et d'autres matériaux de construction au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
290. La production de Cuivre, Or, Plomb, Nickel, Argent, Zinc et autres métaux au Canada pendant l'année civile 1912. C. T. Cartwright, B.Sc.
308. Recherches sur les Charbons du Canada au point de vue de leurs qualités économiques. J. D. Porter, E.M., D.Sc., et R. J. Durley, Ma.E., et autres. Faites à l'université McGill de Montréal sous le patronage du Gouvernement du Dominion.
    Volume I. Recherches sur les Charbons du Canada.
    Volume II. Essais au générateur; Essais au gazogène: Travail du Laboratoire chimique.
    Volume III. Appendice I. Résultats détaillés des essais de Lavage de Charbons.
314. Bulletin No. 2: Gisements de minerais de Fer de la mine Bristol, comté de Pontiac, Québec. Levé magnétométrique, etc., E. Lindeman, I.M.; Concentration magnétique de minerais, Geo. C. MacKenzie, B.Sc.

ACTUELLEMENT SOUS PRESSE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE.

Rapports.

1306. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1912.
1360. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1913.
1504. Rapport sommaire de la Commission géologique pour l'année 1914.
1529. Catalogue des Oiseaux canadiens. Macoun.
1556. Rapport préliminaire sur une partie de la Côte principale de la Colombie Britannique et les Iles voisines comprises dans les districts de New Westminister et Nanaimo. E. O. LeRoy.
1571. Les Chutes du Niagara, leur évolution, les variations de relations avec les grands lacs; caractéristiques et effets du détournement. J. W. Spencer.

Mémoires.

Mémoire	20.	Rapport	1174.	Terrains aurifères de la Nouvelle-Écosse. W. Malcolm.
"	23.	"	1189.	Géologie de la Côte et des Iles entre les détroits de Géorgie et de la Reine Charlotte. J. A. Bancroft.
"	25.	Rapport	1281.	Les dépôts d'Argile et de Schistes des Provinces de l'Ouest, partie II. H. Ries.
"	30.	"	1227.	Les Bassins des rivières Nelson et Churchill. W. McInnes.
"	31.	"	1229.	District de Wheaton, territoire du Yukon. D. D. Cairnes.
"	39.	"	1292.	Région de la carte du lac Kewagama. M. E. Wilson.

Mémoire 42. Rapport 1596. Le motif à double courbure dans la décoration des Algonquins du Nord-Est. F. G. Speck.
" 43. " 1312. Montagnes de St. Hilaire (Beloeil) et de Rougemont (Québec). J. J. O'Neill.
" 44. " 1316. Les dépôts d'Argile et de Schistes du Nouveau-Brunswick. J. Keele.
" 45. " 1318. La Fête des Invités des Esquimaux d'Alaska. Hawkes.
" 47. " 1325. Les dépôts d'Argile et de Schistes des Provinces de l'Ouest. Partie III. H. Ries et J. Keele.
" 53. " 1364. Terrains houillers du Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie Britannique. D. B. Dowling.
" 59 " 1309. Bassins houillers et Ressources en charbon du Canada. D. B. Dowling.

Bulletin du Musée Commémoratif Victoria.

Bulletin 1. Rapport 1515. Paléontologie, Paléobotanique, Minéralogie, Histoire Naturelle et Anthropologie.

CONGRÈS GÉOLOGIQUE 1913.

Liste des Livrets guides.

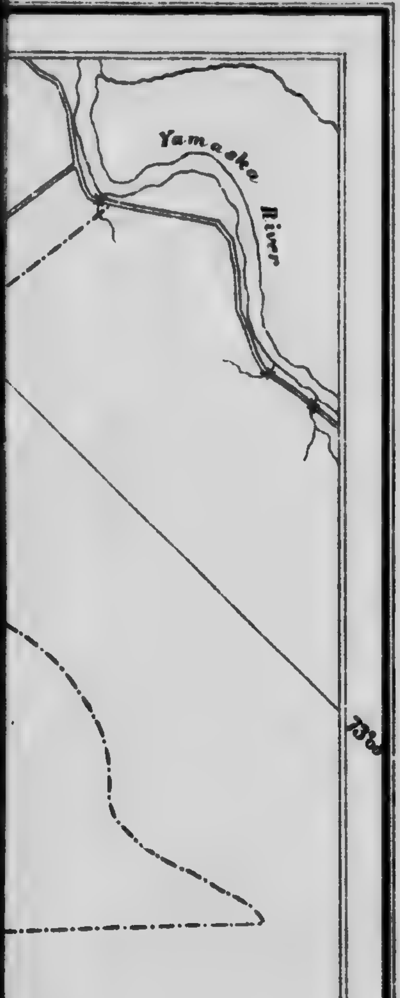
Livret-Guide	Volume	
1	I.	Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Première partie.
1	II.	Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes Deuxième Partie.
2	III.	Excursion dans les cantons de l'Est de Québec et dans la partie est d'Ontario.
3	IV.	Excursion aux environs de Montréal et d'Ottawa.
4	V.	Excursion dans le sud-ouest d'Ontario.
5	VI.	Excursion dans la presqu'île occidentale de l'Ontario et de l'Ontario et de l'île Manitoulin.
6	VII.	Excursion dans les environs de Toronto, de Muskoka et Madoc.
7	VIII.	Excursion à Sudbury, à Cobalt et Porcupine.
8	IX.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Première partie.
8	X.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Deuxième partie.
8	XI.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Troisième partie.
9	XII.	Excursion transcontinentale C 2, de Toronto à Victoria et retour par les chemins de fer Canadian Pacific et Transcontinental National.
10	XIII.	Excursion dans le Nord de la Colombie Britannique, dans le territoire du Yukon et le long de la Côte nord du Pacifique.

DIVISION DES MINES.

Rapports.

179. L'industrie du Nickel avec rapport spécial sur la région de Sudbury, Ontario. A. P. Coleman, Ph.D.
204. Pierre de Construction et d'Ornement du Canada. Volume II: Provinces Maritimes. W. A. Parks.
206. Pierres de Construction et d'Ornement du Canada. Volume III, Province de Quebéc. Parks.
223. L'exploitation filonienne au Yukon. Une investigation des gisements de Quartz dans la rivière du Klondike. H. A. MacLean.
246. Le Gypse au Canada; gisement, exploitation et technologie. L. H. Cole.
260. Préparation du Cobalt Métallique par la réduction de l'oxyde. Kalmus.
286. Rapport sommaire de la Division des Mines, du ministère des Mines, pour l'année civile 1913.
308. Recherches sur les Charbons du Canada au point de vue de leurs qualités économiques. Faites à l'Université McGill de Montréal sous le patronage du Gouvernement du Dominion. Volume IV, Appendice IV. Essais de chaudières et graphiques. J. D. Porter et R. J. Durley et autres.
321. Rapport annuel de la Production minérale du Canada durant l'année civile 1913, J. McLeish.
353. Rapport sur es dépôts de minerais de fer de long des rivières Ottawa (côté de Québec) et Gatineau. F. Cirkel.

OUTLINE MAP



Structural section along line A B

GEOLOGY

LEGEND

Sedimentary



Hornstone

Limestone and marble

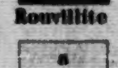
Igneous

Essexite
(with yamaskite at Rougemont)

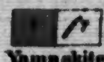


Rougemontite

Rouvillite

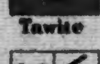


Nephelite-sodalite syenite

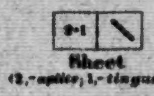


Yamaskite

Tawite



Dyke



Sheet
(2,-aplite; 1,-tinguaite)

Symbols

Geological boundary
(position determined)

Geological boundary
(position approximate)

Geological boundary
(position assumed)

GRAND TRUNK RAILWAY

RICHELIEU RIVER

St. Hilaire E.Sta.

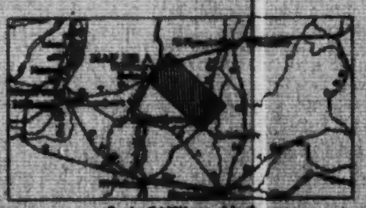
Beloeil

Hertel Lake

CHAMBLY

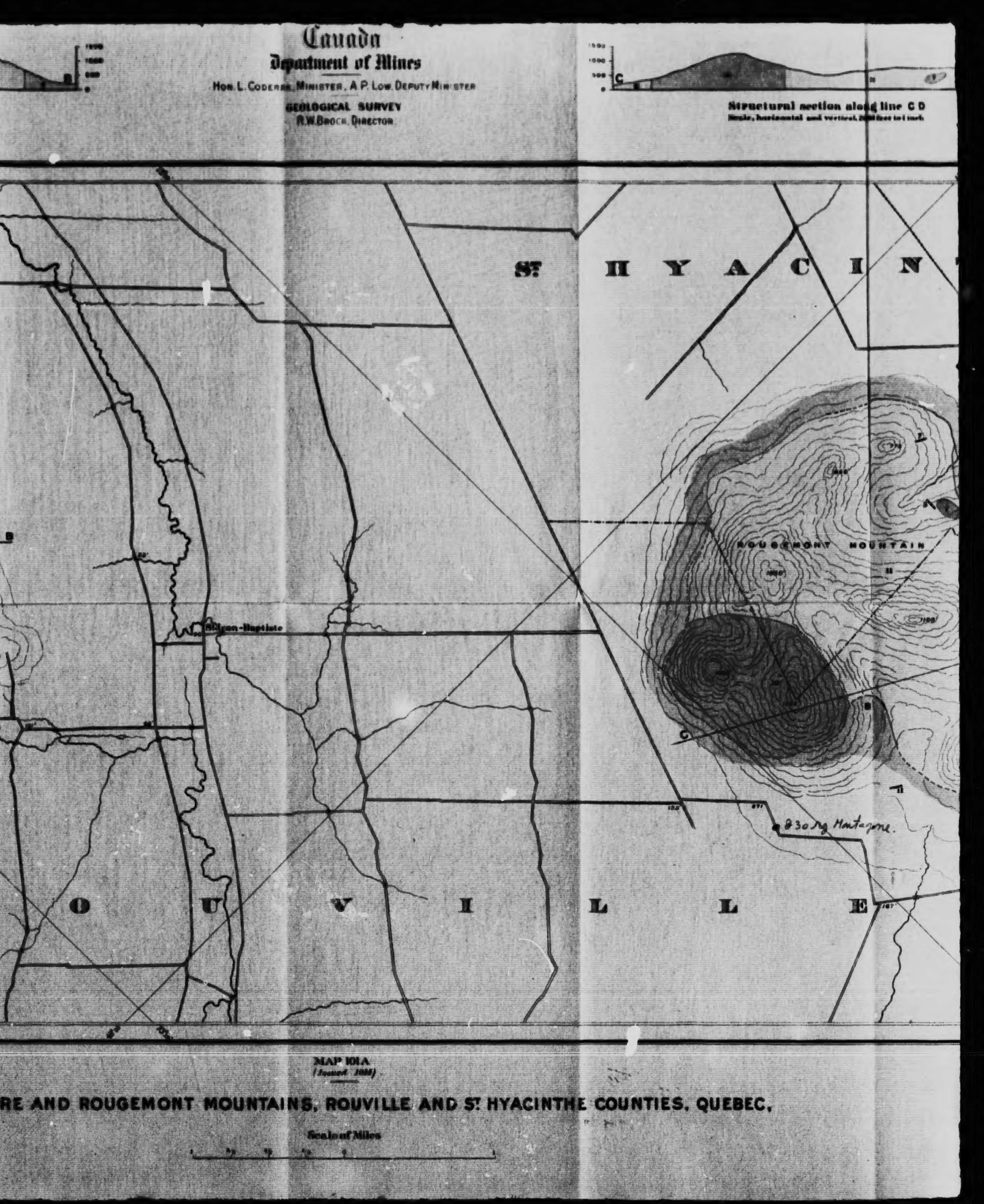
R

C.O.Senécal, *Geographer and Chief Draughtsman*



ST HILAIRE AN

To accompany Memoir by J.J. O'Neill


Canada
Department of Mines
Hon. L. Coderre, Minister, A. P. Low, Deputy Minister
Geological Survey
R. W. Brock, Director
Structural section along line C D
St. Hyacinthe
Rougemont Mountain
Rouville
MAP 101A
RE AND ROUGEMONT MOUNTAINS, ROUVILLE AND ST. HYACINTHE COUNTIES, QUEBEC,
Scale of Miles

Canada
Department of Mines
Hon. L. Coderre, Minister, A. P. Low, Deputy Minister

GEOLOGICAL SURVEY
R. W. Brock, Director



MAP 101A
(Issued 1914)

ROUGEMONT MOUNTAINS, ROUVILLE AND ST. HYACINTHE COUNTIES, QUEBEC,

Scale of Miles


Structural section along line C D
OUTLINE MAP
A C I N T H E
ROUGEMONT MOUNTAIN
QUEBEC, MONTREAL AND SOUTHERN RAILWAY (D & H RY. SYSTEM)
St. Michel de-Rougemont Sta.
Sta. VERMONT CENTRAL RAILWAY
830 ry Montagne.
E
BEC,